

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

213

Nr. 14.

Wien, Freitag, den 1. April 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Dampfturbinen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 31. Oktober 1903 von Geh. Regierungsrat Professor Dr. A. Riedler.

(Schluß zu Nr. 13.)

Wir sind auch daran gegangen, ganz kleine Maschinen auszuführen, z. B. Hilfsmaschinen für Schiffsausrüstungen, Maschinen für verschiedene Kleinbetriebe. Die Turbinenscheibe wird fliegend aufgesetzt. Solche kleine Maschinen, bis 20 PS, sind von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft mehrfach ausgeführt worden. Der Raddurchmesser ist 800 mm. In dem Gehäuse sind vier Düsen und vier Umkehrapparate vorhanden. Mit diesen kleinen Maschinen

eine Abnützung der Schaufeln zu befürchten ist, die bei trockenem oder überhitztem Dampf nicht eintritt.

Für den Betrieb mit Heißdampf ist die Turbine so vorteilhaft wie kein anderer Dampfmotor.

Je mehr die Turbine wirkliche Dichtungen besitzt, desto empfindlicher ist sie bei Betrieb mit Heißdampf.

Die Betriebsbereitschaft der Dampfturbine ist eine vorzügliche, und das ist ein wichtiger Faktor. Es gibt viele Kraftbetriebe, Kraftzentralen, bei welchen man Reservemaschinen braucht. Diese haben gar wenig Wert, wenn sie nicht stets betriebsbereit sind. Das gilt auch für Schiffsmaschinen, Berg- und Hüttenwerksmaschinen u. s. w.

Eine gewöhnliche Kolbendampfmaschine mit großen Abmessungen ist nie betriebsbereit. Sie muß mit der größten Vorsicht erst langsam angewärmt werden, damit die Eisenmassen sich langsam ausdehnen. Dieses Anwärmen dauert oft $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde; inzwischen können Betriebsstörungen bedeutenden Schaden verursacht haben.

Die Turbinen sind immer betriebsbereit,

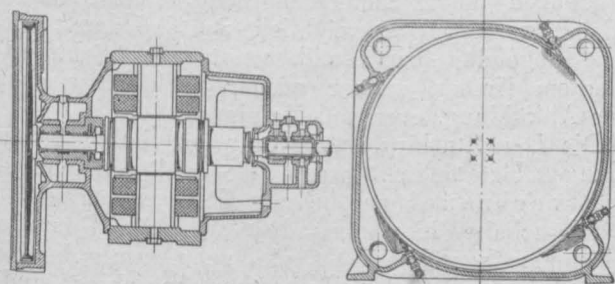


Abb. 22. 20pferdige Riedler-Stumpf-Turbine mit fliegendem Rad.
Ausgeführt von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.
Maßstab 1:20.

wurde ein Dampfverbrauch von 17 kg auf die elektrische Stundenpferdekraft erzielt (Abb. 22, 23 und 24).

Die Turbine kann auch in stehender Bauart mit vertikaler Welle ausgeführt werden (Abb. 25). Die Dynamomaschine befindet sich dann oberhalb der Turbine, während am unteren Ende in der einfachsten Weise ein Kreiselkondensator angeschlossen werden kann.

Nachdem die Versuchsergebnisse mit der großen 2000 PS-Maschine feststanden, der Dampfverbrauch ein befriedigender war, 8 kg für die Kilowattstunde, und diese Maschine dauernd auf das städtische Leitungsnetz in Parallelschaltung mit den übrigen Maschinen gearbeitet hatte, wurde von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zur Ausführung einer ganzen Serie von Maschinen geschritten, Maschinen von 50—500 Kilowattleistung (Abb. 26).

Diese kurzen Andeutungen werden ausreichen, um die Turbine in ihrer praktischen Verwendung zu kennzeichnen.

Eine wichtige Forderung für moderne Motoren ist die Arbeit mit überhitztem Dampf. Sie ist das ausgiebigste Mittel, die Dampfkonomie zu verbessern. Mit nassem Dampf wird man bei Turbinen nicht arbeiten, weil dann

vorausgesetzt, daß sie keine Dichtungen besitzen. Mit der Zunahme der Dichtungen oder empfindlicher kleiner Spielräume zwischen den gangbaren Teilen wird die Betriebssicherheit vermindert.

Die vorgekommene Zerstörung der Schaufeln von Parsons-Turbinen beim Anlassen ist nur dadurch zu

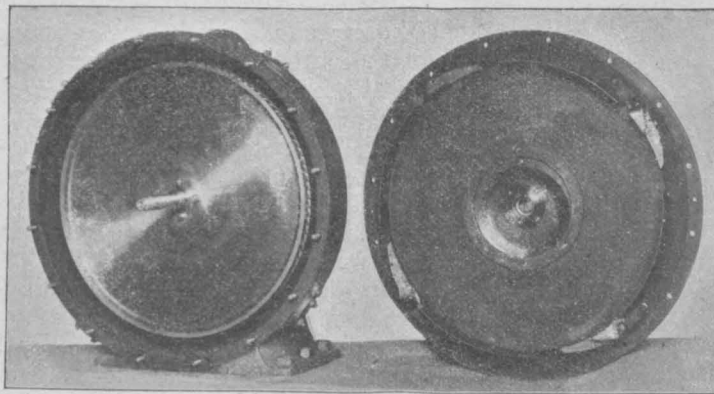


Abb. 23. 20pferdige Riedler-Stumpf-Turbine nach Abnahme des Deckels.

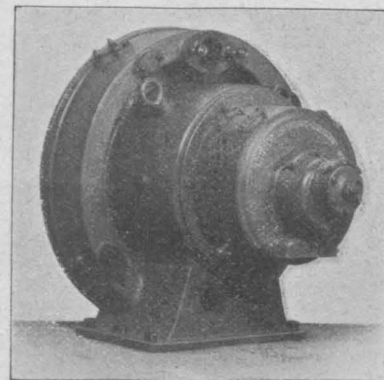


Abb. 24. Riedler-Stumpf-Turbine mit Gleichstrom-Dynamo.

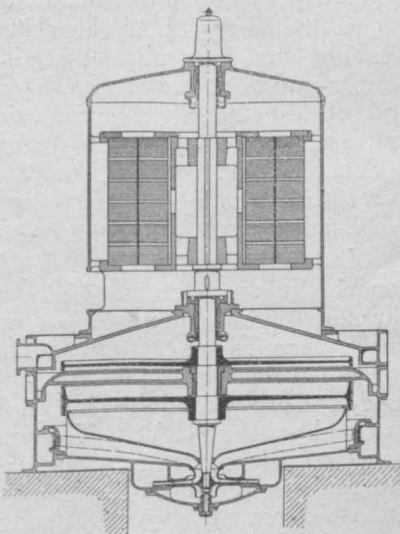


Abb. 25. Stehende Riedler-Stumpf-Turbine mit Kreiselkondensator.

erklären, daß bei Beginn des Betriebes die Schaufeln sich im Hochdruckdampf ausdehnen, infolge des geringen Spielraumes eine Berührung mit dem Gehäuse eintritt und dadurch ganze Schaufelreihen abgeschert werden.

Einen weiteren Vorteil der Turbine bildet der geringere Bedarf an Betriebspersonal.

Eine große Kolbendampfmaschine erfordert außer einem sachverständigen Maschinenwärter noch mehrere Hilfspersonen. Eine Turbine erfordert zu ihrem Betrieb, ich möchte sagen, einen Bruchteil eines Mannes. Ein Mann kann viele solcher Maschinen bedienen. Er öffnet die Ventile, das andere geschieht ohne sein Zutun selbsttätig.

Dazu kommt, daß bei Turbinen, bei richtiger Bauart, fast gar kein Ölverbrauch stattfindet. Es sind nur zwei Traglager vorhanden, und diese erhalten eine selbsttätige Schmierung. Bei dem einmonatigen Betrieb im Elektrizitätswerk Moabit war überhaupt ein Ölverbrauch nicht nachzuweisen. Das Wegfallen des Ölverbrauches ist nicht nur eine Ersparnis, sondern ist auch günstig für den Dampfkessel. Es kommt kein Öl in den Kondensator, also

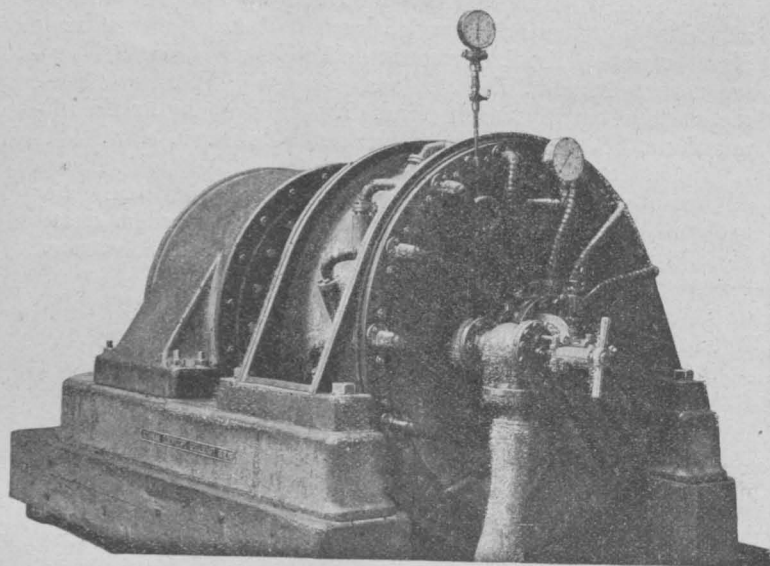


Abb. 26. Riedler-Stumpf-Turbine mit 2 Geschwindigkeitsstufen.
Gebaut von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

auch nicht in den Kessel, und die Störungen des Kesselbetriebes wegen des Ölgehaltes des Wassers fallen weg.

Bezüglich des Geräusches von raschlaufenden Turbinen wäre zu erwähnen, daß eine richtig konstruierte Turbine vollkommen geräuschlos läuft. Ist sie richtig ausbalanciert, und ist der Dampfstrahl vollkommen geführt, so bemerkt und hört man nicht, daß die Welle läuft. Der Gang der Welle ist weder hörbar noch sichtbar. Geräusch tritt nur dann auf, wenn die Dampfströmung eine falsche ist, wenn die Schaufeln bei falscher Dampfgeschwindigkeit als Ventilatoren im Dampf wühlen, oder wenn die Räder nicht ausbalanciert sind.

Damit hängt die Frage des inneren Widerstandes zusammen. In die Literatur der neuesten Zeit sind sehr irreführende Angaben geraten. Es wird behauptet, daß ungeheuere Dampfreibung durch die Turbinenräder auftrete. Es muß unterschieden werden zwischen Reibung des Dampfes an den Turbinenrädern und dem durch ihre Schaufeln verursachten Ventilationswiderstand. Der erstere Widerstand kann auf ein ganz geringes Maß gebracht werden durch Polieren der Räder und genaueste Ausführung. Der Ventilationswiderstand, als Widerstand unbeschäftigter Schaufeln, kann durch richtige Konstruktion der Turbine und ihrer Beaufschlagung auf ein Minimum gebracht werden, indem man tunlichst keine Schaufeln unbeschäftigt läßt.

Hinsichtlich der Abnutzung besteht ein schweres Vorurteil. Die Meinung, bei raschlaufenden Maschinen sei auch eine ungewöhnliche Abnutzung unvermeidlich, ist falsch. Dieses Vorurteil wird genährt durch die falsche Vorstellung von der Reibung. Die Reibung ist im vorliegenden Falle nicht das, was die Physiker annehmen, nämlich der Widerstand rauher, unter Druck gegeneinander bewegter Flächen. Diesen gibt es im Maschinenbau nur bei trockenen Flächen, Bremsen u. s. w., wo die Reibung beabsichtigt wird. Wenn hingegen Wellen in Lagern mit hoher Geschwindigkeit laufen sollen, so müssen die Lager genau sein; dann gibt es keine Reibung solcher Art, weil stets eine meßbare Schichte von Öl zwischen Welle und Lager liegt. Was wir Reibung nennen, ist der Widerstand dieser Ölschichte, also Flüssigkeitswiderstand, nicht der Widerstand rauher Flächen.

Eine Abnutzung in dem Sinne wie bei Bremsbacken oder Radreifen von raschlaufenden Rädern gibt es hierbei nicht.

Der Flüssigkeitswiderstand im geschmierten Lager wird in Wärme umgesetzt. Diese Wärme muß abgeleitet werden; das geschieht auch bei langsam laufenden Maschinen, nur ist die Wärme auf große Eisenmassen verteilt und nicht so fühlbar. Die Ableitung dieser Wärme ist aber auch bei raschem Gange sehr einfach; man führt das Schmiermaterial so reichlich zu, daß damit auch die Wärme abgeleitet wird, und benutzt das Schmieröl bei konstantem Umlauf immer wieder nach dazwischen erfolgter Abkühlung, eventuell Reinigung.

Die Dampfturbine würde nur ein beschränktes Anwendungsgebiet finden, wenn sie nicht gleichniedrigen Dampfverbrauch ergäbe wie Kolbenmaschinen.

Ich schalte hier ein, daß sich die Dampfturbine genau voraus berechnen läßt, viel genauer als die Kolbendampfmaschine. Bei der Kolbendampfmaschine sind viele Faktoren, die nur geschätzt oder nur summarisch berücksichtigt werden können, insbesondere der Wärmeverlust. Wenn mit den Turbinen weitere wissenschaftliche Versuche durchgeführt und noch einzelne Lücken ausgefüllt werden, so sind sie genau voraus zu berechnen. Bei richtiger Durchbildung und sorgfältiger Rechnung stimmt die Wirklichkeit mit der Rechnung fast ganz überein.

Die Dampfverbrauchsergebnisse mit unseren Turbinen waren:

Die erste 400 PS-Maschine ergab bei freiem Auspuff einen Dampfverbrauch von 14 kg auf die Bremspferdekraft. Selbst die kleinen Turbinen, bis 20 PS, verbrauchten bei Auspuffbetrieb nur 17 kg. Mit der 2000 PS-Turbine wurde ein Dampfverbrauch von 6.1 kg pro Bremspferdekraft erzielt, das ist so viel, wie die besten Verbundmaschinen ergeben.

Weitere Versuche mit der 2000 PS-Turbine ergaben bei Geschwindigkeitssteigerung einen Dampfverbrauch von 7.5 kg pro Kilowattstunde.

Den Zusammenhang mit der Regulierung habe ich schon kurz gestreift.

Bei Beaufschlagung und Abschätzung von Düsengruppen kann man jede Regulierung vollkommen durchführen und die vorteilhafteste Wirkung der nicht abgespernten zeitweilig wirksamen Dampfströmung erzielen.

Da die Turbine einen sehr geringen Leergangswiderstand hat, ist der mechanische Wirkungsgrad sehr günstig und der Dampfverbrauch der Turbinen bei richtiger Regulierung wenig veränderlich. Von der vollen Leistung bis herab zu $\frac{1}{4}$ Belastung ändert er sich fast gar nicht. Erst von geringen Leistungen an, wo nur wenige Düsengruppen arbeiten, kommt der Ventilationswiderstand wegen der nicht beschäftigten Schaufeln zur Geltung, und der Wirkungsgrad nimmt infolgedessen ab.

Mit dem Dampfverbrauch, mit den Kosten des Betriebes ist aber die wirtschaftliche Frage nicht erschöpft.

Es müssen in gleicher Weise die Anlagekosten in Rechnung gezogen werden.

Bei den Anlagekosten wird oft zu wenig berücksichtigt, während welcher Zeit die Maschine arbeitet.

Kraftwerke in Fabriken arbeiten sehr häufig derart, daß die volle oder höchste Kraftleistung nur während kurzer Zeit, z. B. nur während weniger Wochen im Jahre, in Anspruch genommen wird, während gleichwohl für die ausnahmsweise erforderliche Höchstleistung die ganze Maschinenanlage vorhanden sein muß. Unter solchen Umständen hat die Frage der geringen Anlagekosten sehr große Bedeutung.

Daraus ergibt sich, daß man vorteilhafter vorgeht, wenn man durch gewöhnliche Maschinen nur den Durchschnittsbedarf deckt und die wenigen Spitzen, die sich in den Verbrauchskurven zeigen, durch billige Maschinen deckt; in solchen Fällen kommt es selbst auf den Dampfverbrauch nicht in erster Linie an. Es wären billige und einfache Maschinen verwendbar, unbekümmert, ob sie mehr Dampf verbrauchen oder nicht.

Was der Kleingewerbetreibende immer macht, daß er in erster Linie auf den Anschaffungspreis sieht und die Betriebskosten erst aus dem Ertragnis deckt, kommt auch im Großbetriebe häufig vor. Es werden große Betriebe zu sehr auf die höchste, nur selten vorkommende Leistung zugeschnitten.

Welche Bedeutung die Turbine in diesem Zusammenhange hat, ergibt sich daraus, daß die Anschaffungskosten der Turbine nur einen Bruchteil der Anschaffungskosten einer gleichwertigen Kolbenmaschine betragen.

Weiter kommt ein Faktor in Betracht, der in Fachkreisen bekannt, aber nicht immer gewürdigt wird.

Es gibt eine große Zahl von Dampfbetrieben, die eine lohnende Verwendung für den Abdampf hätten. Es ist höchst verkehrt, den Abdampf zu kondensieren, statt ihn für Heizzwecke u. s. w. zu benützen. Wenn man imstande ist, den Auspuffdampf entsprechend zu verwenden, so kann man eigentlich die Betriebskraft umsonst haben. Es handelt sich nur um die Erhöhung der Heizspannung auf die Betriebsspannung. Der Hochdruckdampf durchfließt die Dampfmaschine, und der Auspuffdampf wird der weiteren industriellen Verwendung zugeführt.

In solchen Fällen, in Textil-, Zuckerfabriken u. s. w., spielt die Aufstellung einer möglichst billigen Maschine eine Hauptrolle.

Ein wesentlicher Vorteil der Turbinen ist der, daß sie kein Fundament brauchen. Es ist keine Kraft vorhanden, die bestrebt wäre, die Turbine auf ihrer Unterlage zu verschieben.

Das ist wesentlich nicht nur in Bezug auf Ersparung der Kosten, sondern auch hinsichtlich der Bewegungsfreiheit bei Betrieben, die im Laufe der Zeit Veränderungen erfahren. Man kann die Turbine leicht an einem anderen Ort aufstellen; das ist dann nur eine Frage der Rohr- und Kabelverlegung.

Weiter kommt hinzu, daß die Turbine in dieser hier vorgeführten Bauart sehr wenig Raum einnimmt. Die Turbine nimmt nur einen Bruchteil des Raumes einer gleichwertigen liegenden Kolbenmaschine ein; dieser Vorteil kommt noch mehr zur Geltung, wenn man die Turbine stehend baut. Das ist die Bauart, die insbesondere für Dynamobetrieb alle anderen verdrängen wird.

Die Elektrizitätswerke haben einen ungeheueren Umfang angenommen. Wenn man stehende Turbinen aufstellt, ist in dem Raume, den heute die Kraftmaschinen einnehmen, etwa die zwanzigfache Leistung unterzubringen. Daraus ergibt sich eine weitere Ersparnis an Kosten der Fundamente, Gebäude, Grundstücke u. s. w.

Die Turbine, die eine sehr eigenartige Kraftmaschine ist, findet noch ein weiteres Verwendungsfeld, wenn man

die Arbeitsmaschinen diesen Verhältnissen gemäß umgestaltet.

Die Elektrotechnik hat wiederholt das sehr naheliegende Verlangen nach raschlaufenden Motoren gestellt, und der Maschinenbau war bisher nicht in der Lage, diesem Verlangen voll zu entsprechen, bzw. die Maschinen, welche dem Elektrotechniker geboten wurden, waren schlecht oder unvollkommen. Nun erhält die Elektrotechnik den gewünschten raschlaufenden Motor, jetzt aber sind die Turbinenbauer gezwungen, die Geschwindigkeit auf das Maß zu vermindern, welches die Anker der rasch laufenden Dynamomaschinen vertragen können.

Unzweifelhaft liegt in der Verwendung der raschlaufenden Dampfturbinen für elektrischen Betrieb die größte Bedeutung der Turbine, wie umgekehrt die Vorteile der Dampfturbinen hinsichtlich Billigkeit der Anlage und des Betriebes dazu führen werden, daß durch diesen billigeren Dampfmotor die Elektrizität als Energiemittel auf das Mächtigste gefördert wird. Denn es wird in den meisten Fällen das Richtige sein, mit der raschlaufenden Dampfturbine elektrischen Strom zu erzeugen und diesen zu verteilen, statt durch die Turbine Transmissionen u. s. w. anzutreiben.

Es wäre aber nicht richtig, die Bedeutung der Dampfturbine nur auf elektrischem Gebiete zu suchen, wenn es auch das Hauptgebiet ist; eine ähnliche Bedeutung kommt der Turbine auch für alle anderen Arbeitsmaschinen zu, nur müssen diese umgestaltet werden.

Meist muß der hin- und hergehende Kolben der Arbeitsmaschinen durch umlaufende Räder ersetzt werden, ebenso wie dies bei der Turbine selbst geschehen ist.

Aus diesem Gebiete möchte ich nur einige Beispiele herausgreifen. Zunächst eines, das mit der Dampfturbine in unmittelbarem Zusammenhang steht.

Gewöhnliche Kondensatoranlagen mit getrennten Antriebsmaschinen sind viel weitläufiger, viel teurer als die Dampfturbinen, deren Abdampf durch den Kondensator aufgenommen werden soll, zu denen sie nur eine Ausrüstung bilden sollen.

Es liegt der Gedanke nahe, diese durch Übelstände den Bau eines Kreiselkondensators zu beseitigen, der von der Turbine selbst angetrieben wird.

Einen solchen Kondensator zeigt Abb. 27. Das Kreiselrad ist so berechnet, daß die Kondensationsprodukte, die ihm zufließen, durch die Schleuderwirkung dem Diffusor zugeführt werden und der Druck von $\frac{1}{10}$ Atm. im Kondensator auf $\frac{10}{10}$ Atm. bei der Ausströmung gebracht wird.

Die Konstruktion ist so eingerichtet, daß allen Zellen des Kreiselrades Wasser zugeführt wird. Es darf keine Lücke entstehen. Nun fließt das Wasser, der Fliehkraft entsprechend, nach außen, und es bilden sich Wasserpfropfen, welche als Verdichtungskolben für die nach außen zu drückende Luft wirken. Das ist die einfachste Luftpumpe.

Das Kondenswasser fließt außerdem mit einer gewissen Fallgeschwindigkeit zu, und diese Geschwindigkeit wird ausgenützt; sie setzt sich in Arbeit um.

Der erste solche Kondensator, für das Elektrizitätswerk Moabit der Berliner Elektrizitätswerke ausgeführt, wurde durch einen besonderen Elektromotor angetrieben (Abb. 28); er hat den Erwartungen entsprochen und eine Luftleere bis 980/1000 geliefert, wenn die Wasserzufuhr reichlich war, und eine gewöhnliche Luftleere, wenn die Wasserzuführung beschränkt war.

Ein solcher Kondensator baut sich sehr einfach mit der Turbine zusammen. Insbesondere bei stehender Bauart der Turbine ist die Anordnung sehr einfach. Die Turbine wird von oben zugänglich gemacht, der Kondensator von unten.

Das Prinzip der Luftverdichtung durch solche bewegte Wasserkolben läßt sich auch auf die Luftverdichtung

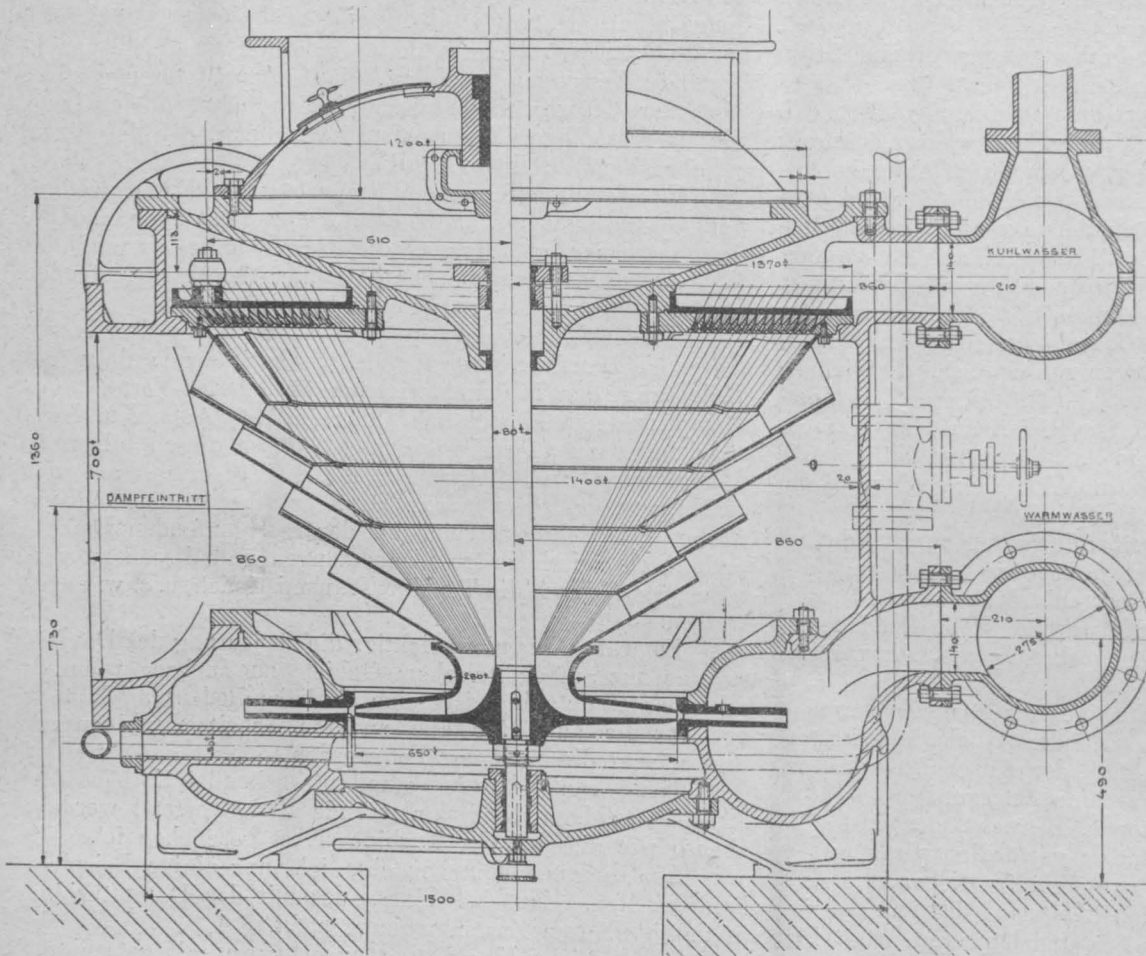


Abb. 27. Riedler-Stumpf-Kreisel-Kondensator für stündlich 15.000kg Dampf. Vertikalschnitt. Maßstab 1:15.

als Hauptzweck übertragen. Die Wirkung des Kondensators ist auf die Verdichtung allein zu beschränken. Dies gibt die einfachste Konstruktion von Luft- oder Gaskompressoren (Abb. 29).

Die Luftverdichtung erfolgt dadurch, daß Luft und Wasser gleichzeitig dem Kreiselrad zufließen. Beide werden durch die Kreiselräder auf die gewünschte Spannung gebracht.

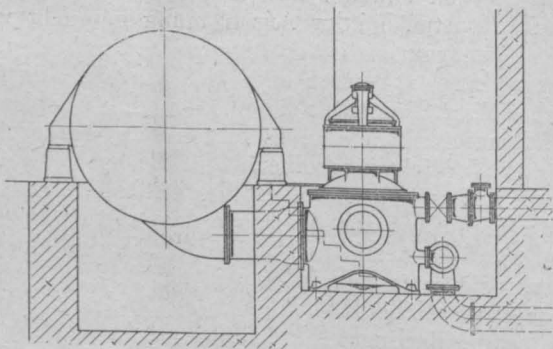


Abb. 28. 2000pferdige Riedler-Stumpf-Turbine mit Kreisel-Kondensator. Maßstab 1:100.

Da aber hierbei nicht nur Luft verdichtet, sondern auch Arbeit aufgewendet wird, um das Wasser zu bewegen, so wäre das ein erheblicher Verlust. Dieser kann dadurch aufgehoben werden, daß das Wasser wieder den Turbinen zugeführt wird und die Arbeit wieder abgibt.

Sind große Mengen Luft auf geringe Pressung zu verdichten, wie bei Gebläsemaschinen, so können in Verbindung mit Turbinen Flügelräder verwendet werden. In der Mitte wird das Turbinenrad und an der Turbinen-

welle außen die Kreiselräder fliegend angebracht (Abb. 30).

Für den normalen Hochofenbetrieb können die beiden Räder nebeneinander mit geringer Spannung, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Atm., arbeiten. Wird ausnahmsweise höhere Pressung verlangt, dann ist die erforderliche Windmenge eine geringere; dann werden die Gebläseäder hintereinander geschaltet. Ein solches Gebläse für eine Leistung von 1500 PS wurde für Versuchszwecke ausgeführt und im Zusammenhang mit der 2000 PS-Turbine in Moabit erprobt (Abb. 31).

In gleicher Weise kann die Dampfturbine mit Hochdruckpumpen verbunden werden. Es ist selbstverständlich, daß sich bei Schleuderpumpen, die gegen hohen Druck arbeiten sollen, große Wassergeschwindigkeiten

ergeben und eine starke Abnutzung der Teile unvermeidlich wird, auch wenn das Wasser rein ist. Das ist aber unter Umständen wohl zulässig, wenn die abgenutzten Teile so leicht ausgewechselt werden können wie z. B. Ventile gewöhnlicher Pumpen. Wenn das

rasch genug geschieht und die Maschine billig ist, so ist eine solche Maschine trotzdem lebensfähig.

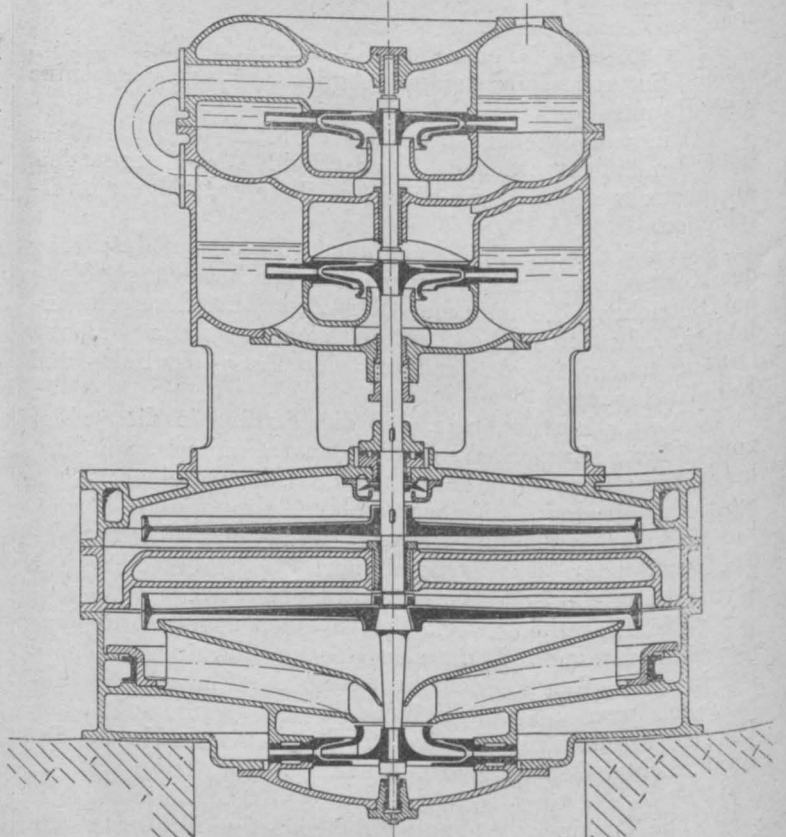


Abb. 29. Riedler-Stumpf-Kreisel-Luftkompressor. Maßstab 1:30.

Eine weitere Verwendung der Turbine kann ich bei der vorgerückten Zeit nur ganz andeutungsweise behandeln. Das ist die Benützung der Turbine zum Schiffsantrieb. Hierbei ist die Geschwindigkeit von vornherein eine beschränkte wegen der Schraube. Wenn sich die Schraube im Wasser dreht, so ist die Kraft, welche das Wasser der Schraube nachschiebt, eine begrenzte.

Wird diese Kraft überschritten, dann erzeugt die Schraube ein Vakuum, die Maschine läuft leer und geht durch.

Parsons hat zuerst den Weg beschritten, der wohl der nächstliegende war, nämlich die Schraube zu teilen.

Die Grundlage ist: ein gewisser Flächendruck auf die Schraube kann nicht überschritten werden. Dieser Flächendruck kann nun auf mehrere Schrauben verteilt werden, die zweite Schraube arbeitet dann im Abwasser der ersten

Verhältnis zur Turbinengeschwindigkeit steht, ein Zustand heraus, in dem der Dampf durch die Turbine fließt, ohne Arbeit zu verrichten.

Für die Marschleistung wurde deshalb zu dem Mittel gegriffen, Kolbenmaschinen oder besondere Turbinen zu verwenden. Das ist aber keine vollkommene, endgültige Lösung der Aufgabe.

Wenn ich zum Schlusse noch allgemein die Aussichten der Dampfturbinen kurz kennzeichne, so möchte ich folgendes erwähnen. Es handelt sich wie bei allen Aufgaben des Maschinen-Ingenieurs um denselben großen Zweck: Energie zu erzeugen und Energie zu verteilen. Diese Aufgabe ist eine eminent wirtschaftliche. Es handelt sich darum, mit weniger Kraft mehr Leistung zu erzielen und die Leistung mit geringeren Kosten zu erzielen.

Die herrschende, allen anderen weitaus überlegene Energieform ist die Kohle, und in der Ausnützung der

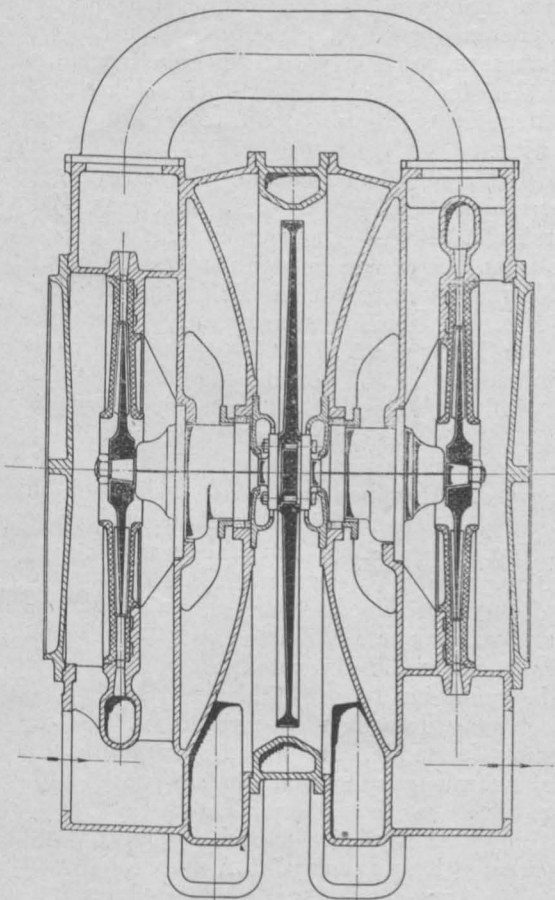


Abb. 30. Riedler-Stumpf-Gebläse mit Dampfturbinenantrieb. Maßstab 1:30.

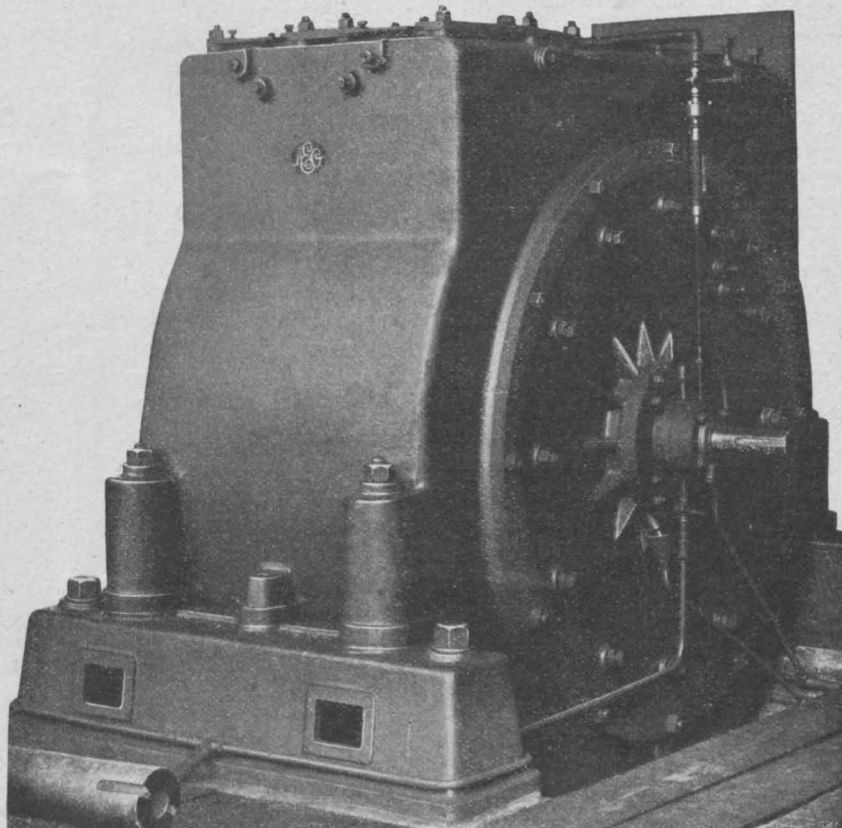


Abb. 31. Riedler-Stumpf-Gebläse mit Turbinenantrieb.

u. s. w., und die folgenden Schrauben erhalten eine größere Steigung.

Wenn man die Schiffsschraube teilt, dann ist es möglich, auf für Turbinen brauchbare Geschwindigkeiten zu kommen. Man ist schon bis auf vier Wellen gegangen, was ich allerdings für eine viel zu weitgehende Konzession an die Turbine und nicht für lebensfähig halte.

Die Verteilung auf zwei Schrauben ist ganz naturgemäß, und damit ist von selbst eine Teilung der Turbine gegeben.

Bei Kriegsschiffen, insbesondere Kreuzern wird die Anforderung gestellt, daß bei verminderter Leistung auch mit verminderter Geschwindigkeit gefahren wird, und dann soll die höchste Dampfkonomie erzielt werden. Bei forcierter Fahrt dagegen kann der Dampfverbrauch ein ungünstiger sein.

Diesen Anforderungen kann die Druckstufenturbine nicht ganz entsprechen, denn wenn die Turbine in der Leistung herunterreguliert werden soll, so kommt schließlich durch die Drosselung der Dampfgeschwindigkeit, die in falschem

Kohlenwärme herrscht die Dampfmaschine. Sie übt seit fast einem Jahrhundert eine Weltherrschaft aus, wie sie noch nie dagewesen ist.

Die Dampfmaschine hat in ihrem nunmehr hundertjährigen Dasein im industriellen Großbetrieb eigentlich nie einen ernstlichen Konkurrenten gehabt. Alles verschwindet gegen die ungeheure Bedeutung der Dampfmaschine.

Diese gewaltige Alleinherrschaft hat ihre Gründe durchaus nicht in der Vorzüglichkeit der Dampfmaschine. Sie ist der schlechteste Wärmemotor und nützt höchstens 15% der Kohlenwärme aus. Aber sie ist einfach und zuverlässig. Wenn ihre Einfachheit in der Gestalt der Turbine noch erhöht wird, wird ihr Wirkungsbereich noch erweitert.

Die Kolbendampfmaschine kann nicht mehr wesentlich verbessert werden, weder thermisch noch mechanisch. Es lohnt sich nicht, weitere Verbesserungen unter Beibehaltung der bisherigen Konstruktionsgrundsätze durchzuführen. Die Wege der Verbesserung sind bekannt, aber der Aufwand an Mitteln steht in Mißverhältnis zum möglichen Gewinn.

Dazu kommt noch, daß man beim heutigen Großbetrieb an der Grenze der Möglichkeit der technischen Ausführbarkeit angelangt ist.

Es ist daher selbstverständlich, daß eine Maschine eine große Zukunft hat, die viel geringere Anschaffungskosten verursacht und außerdem einen ebenso geringen Dampfverbrauch ergibt wie die Kolbendampfmaschine.

Es läßt sich voraussagen, daß die Kolbendampfmaschine ihren Wirkungsbereich auf dem Gebiete der Elektrizität, im Großbetrieb und im Schiffsbetrieb zum

größten Teil und bald verlieren wird, und daß mit der verbesserten Dampfmaschine die Dampfbetriebe und mit ihnen die großen elektrischen Betriebe einen außerordentlichen Aufschwung nehmen werden.

Es handelt sich daher schon auf dieser Grundlage um eine vollständige Umwälzung in konstruktiver Hinsicht, um eine völlige Neugestaltung der Dampfmaschine und der mit ihr verbundenen Arbeitsmaschinen und um einen höchst bedeutungsvollen Fortschritt des Maschinen-Ingenieurwesens.

Der österreichische hydrographische Dienst im zehnten Jahre seines Bestandes.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 17. Dezember 1903 von Baurat Richard Brauer.

(Schluß zu Nr. 13.)

Ich will das Thema von den Apparaten nicht verlassen, ohne sofort auch jene Instrumente ins Treffen zu führen, die zur Messung der Wassergeschwindigkeit in offenen Gerinnen dienen, und von welchen im österreichischen hydrographischen Dienste fast ausschließlich der mit einer elektrischen Kontaktvorrichtung armierte hydrometrische Flügel in Verwendung steht.

Ich glaube, mich kurz fassen zu können, da diese Instrumente an dieser Stelle bereits von maßgebendster Seite, d. i. von Seite des derzeitigen Vorstandes des hydrographischen Zentralbureaus, Herrn Ober-Baurat Lauda, eine eingehende Besprechung erfahren haben,^{*)} ganz abgesehen davon, daß über die Konstruktion und die Theorie der Flügel eine reichhaltige Literatur besteht, zu welcher auch das hydrographische Zentralbureau manches Schärfelein beigetragen hat.^{**)} Ich darf aber nicht vergessen, an jenen, die Meßinstrumente in praktischster Weise ergänzenden Apparat zu erinnern, mit Hilfe dessen die Umdrehungen des hydrometrischen Flügels auf ein Zifferblatt übertragen werden, das die Wassergeschwindigkeit direkte ablesen läßt; es ist dies der „Wassergeschwindigkeits-Indikator“, über welchen das Zentralbureau im Jahre 1902 referiert hat.^{***)}

Wenn es mir gestattet ist, auch einen Augenblick lang über Künftiges zu sprechen, so möchte ich erwähnen, daß sich eine neue Flügel-Konstruktion in Ausarbeitung befindet, die es ermöglichen soll, den hydrometrischen Flügel von einer Brücke aus, bzw. aus dem Meßschiffe frei in jede Stromtiefe versenken zu können, ohne Anwendung einer sogenannten Führungsstange. Das Gewicht, die torpedoartige Körperform und die Aufhängevorrichtung des Instrumentes werden für die Erreichung dieses Zieles ausschlaggebend sein.

Ich wende meinen Blick sofort wieder nach rückwärts, um derjenigen Anstalt zu gedenken, welche im Jahre 1896 errichtet worden ist, um die Tariierung der Wassergeschwindigkeitsmesser, vor allem der hydrometrischen Flügel vornehmen zu können. Was unter der Tariierung der Flügel zu verstehen und wie die Prüfungsanstalt ausgestattet ist, das kann ich hier umso mehr unerörtert lassen, als die meisten von Ihnen, mindestens alle jene Herren, die sich für Hydrometrie interessieren, die Anstalt besucht haben, und als schon im Jahre 1897 ein Artikel über dieselbe erschienen ist^{†)}, der auch ein Beispiel über die Durchführung einer Flügeltariierung enthält. Es dürfte auch allgemein bekannt sein, daß die Anstalt nicht nur die In-

strumente des hydrographischen Bureaus, sondern auch solche von anderen verwandten Instituten, von Landes- und Gemeindebauämtern, sowie von Privaten zur Tariierung übernimmt, und daß hiefür im Sinne des im Jahre 1896 erschienenen Regulativs für die Prüfungsanstalt eine Taxe eingehoben wird.

Die Zahl der seit dem Bestande der Prüfungsanstalt tarierten Instrumente beträgt 180, d. i. bei einem 7jährigen Betriebe durchschnittlich 26 Instrumente im Jahre.

Nach all den besprochenen organisatorischen und fachtechnischen Vorarbeiten, zu denen sich nebenher noch die Ausarbeitung einer Übersichtskarte der österreichischen Flußgebiete im Maßstabe 1:750.000 und die Ausmittlung der Flächeninhalte der Niederschlagsgebiete der Haupt-, Neben- und Zuflüsse^{*)} gesellte, ausgerüstet mit vorzüglich funktionierenden, tarierten Instrumenten, konnte der hydrographische Dienst schon im Jahre 1897 an die Lösung einer jener großen Aufgaben herantreten, die sich ihm im Interesse der gedeihlichen Durchführung wichtiger wasserbaulicher Aktionen von selbst aufdrängen mußten.

Die Frage, welche Wassermengen die Donau bei Wien zutale wälzt, sei es bei Hochwasser, sei es bei Mittel- oder Niederwasser, war zu allen Zeiten von so allgemeinem Interesse, daß sich viele Hydrotekten mit derselben beschäftigt haben und im Jahre 1878 auch Harlacher zur werktätigen Lösung derselben geschritten ist.^{**)}

Bei dem Umstande, als die Donauregulierung bei Wien heute nahezu wieder von derselben Aktualität ist wie vor dem Ausbaue des Wiener Durchstiches, muß es gewiß lebhaft begrüßt werden, daß sich das hydrographische Zentralbureau der Klarlegung der Abflußverhältnisse der Donau bei Wien zugewendet und seine ersten hydrometrischen Erhebungen im großen Stile auf den in Rede stehenden Schauplatz verlegt hat.

Die Ergebnisse dieser im Jahre 1897 durchgeführten Erhebungen sind Gegenstand einer eigenen Publikation,^{***)} in welcher die Messungsvorgänge, die Meßinstrumente, die Schiffsausrüstung und die geodätischen und hydrometrischen Operationen genau beschrieben sind.

Den Erhebungen ist nicht nur die Festlegung eines Arbeitsprogrammes, sondern schon im Jahre 1896 die Normierung jener Grundsätze vorausgegangen, nach welchen die Wassergeschwindigkeits-Messungen und die anderen einschlägigen Untersuchungen überhaupt vorzunehmen sind.

Diese „Grundsätzlichen Bestimmungen für die Durchführung hydrometrischer Erhebungen“, die sich im wesentlichen an das Messungsverfahren Harlachers anlehnen,

^{*)} Siehe: Lauda, Über die hydrometrischen Instrumente des österr. hydrogr. Dienstes und ihre Tariierung; „Zeitschr. d. Ö. Ing.- u. Arch.-V.“ 1899.

^{**)} Siehe: „Einfluß der Wandungen von Versuchskanälen auf die Umlaufwerte hydrometrischer Flügel“; „Österr. Monatsschr. f. d. öff. Baudienst“, 1899. „Der normal- und schiefgestellte hydrometrische Flügel“; „Österr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst“ 1903.

^{***)} Siehe „Österr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst“ 1902.

^{†)} Siehe: „Der hydrographische Dienst Österreichs im Jahre 1896“; „Österr. Monatsschr. f. d. öff. Baudienst“ 1897.

^{*)} Siehe: „Beiträge zur Hydrographie Österreichs“, 1. Heft: Übersichtskarte der hydrographisch ergänzten österr. Flußgebiete, samt Flächenverzeichnis. Wien 1896, W. Braumüller.

^{**)} Siehe: Harlacher, „Die Messungen in der Elbe und Donau und die hydrometr. Apparate und Methoden des Verfassers“. Leipzig 1881.

^{***)} Siehe: „Beiträge zur Hydrographie Österreichs“, 3. Heft: „Die hydrometrischen Erhebungen an der Donau nächst Wien im Jahre 1897“. Wien 1899, W. Braumüller.

sind vor kurzem in einer neuen, nach den im Laufe der Jahre eingehendsten Erfahrungen umgearbeiteten Auflage erschienen, in welcher auch die im Schoße des hydrographischen Dienstes gereiften Arbeiten Goebls (Neue Methoden für die graphische Behandlung hydrometrischer Probleme*) und Siedeks (Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen, bzw. Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Bächen und künstlichen Gerinnen**) eine entsprechende Verwertung gefunden haben.

Das Jahr 1897 war nicht nur durch die Wassermessungen im Donauströme, sondern auch durch eine andere Begebenheit von Bedeutung, u. zw. durch ein von höheren Mächten eingeleitetes, von den traurigsten Folgen begleitet, für die hydrographische Forschung sehr lehrreich gewesenes Ereignis: die die Hochwasserkatastrophe vom Juli und August, welche die Gebiete der Donau und ihrer Nebenflüsse, namentlich jene des Inn mit der Salzach, der Traun und Enns, ferner das Elbegebiet und die March- und Odergegenden verheerend heimgesucht hat.

Das ausgebreitete Beobachtungsnetz hat das hydrographische Zentralbureau in den Stand gesetzt, ein enorm reichhaltiges Materiale über den Verlauf der katastrophalen meteorischen Ergüsse und der Hochwasser-Erscheinungen zusammenzutragen, und es ist Ihnen wohl allen bekannt, wie es dasselbe zu einer eminent instruktiven Studie zu verwerten verstanden hat.***)

Dem bezeichneten Bureau ist es nach diesem neuen Beweise für die Zweckmäßigkeit seines Bestandes nicht lange gegönnt gewesen, auf seinen Lorbeeren auszuruhen; denn die von dem besprochenen Ereignisse am schwersten heimgesuchten Gebiete sind zwei Jahre später, im September 1899 abermals von einer Katastrophe betroffen worden, die von noch gewaltigerer Tragweite als die des Jahres 1897 gewesen ist.

Wieder war das herrliche Salzkammergut der Hauptschauplatz des Elementarfalles, über welchen eine ähnliche Studie wie über den vorhergegangenen erschienen ist†); wieder hatten unter anderen die Städte und Ortschaften des Traungebietes unermesslichen Schaden zu verzeichnen.

Was Wunder, daß es die interessierten Kreise nach einer radikalen Abhilfe verlangte, daß man um Schutz rief gegen die Wiederholung der traurigen Vorfälle und die abgeordneten Vertreter der betroffenen Gebiete in den öffentlichen Körperschaften die Anregung zu Erhebungen und Studien gaben, die mindestens die Milderung der Hochwasser-Erscheinungen zum Gegenstande haben sollten.

Es tauchte die Frage auf, ob die Abhilfe nicht durch die Hebung der Aufnahmefähigkeit der Seebecken des Salzkammergutes, d. i. durch die Erhöhung des Retentionsvermögens derselben zu erzielen wäre, und da bekam denn der hydrographische Dienst wieder alle Hände voll zu tun. Nun galt es, die umfassendsten Untersuchungen einzuleiten, um den Wasserhaushalt des Traungebietes zu erschließen; mehrere Sommer hindurch mußten hydrometrische und geodätische Erhebungen an den Zu- und Abflußstellen der Seen vorgenommen, es mußte fast eine ständige Bereitschaft eingeführt werden, um gewisse Wasserstände in die Studien einbeziehen zu können, da man an sämtlichen Messungsstellen mindestens je eine Wassergeschwindigkeitsdate für Nieder-, Mittel- und Hochwasser zu erheben hatte.

*) Siehe: „Österr. Wochenschrift f. d. öff. B.“ 1900.

**) Wien, W. Braumüller 1901, bzw. 1903.

***) Siehe: „Beiträge zur Hydrographie Österreichs“, 2. Heft: „Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1897 in Österreich“. Wien 1898, W. Braumüller.

†) Siehe: „Beiträge zur Hydrographie Österreichs“, 4. Heft: „Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donaugebiete“. Wien 1900, W. Braumüller.

Die Verarbeitung des Erhebungsmateriales hat geraume Zeit in Anspruch genommen, zumal man nur wenige Arbeitskräfte ständig mit derselben beschäftigen konnte; binnen kurzem aber wird das hydrographische Zentralbureau mit den Resultaten seiner Forschungen in die Öffentlichkeit treten.

Die Hochwasserkatastrophen haben nun neben der Traunfrage noch anderes gezeitigt.

Die Frage, ob eine Eindämmung des Tullnerbeckens, das sowohl im Jahre 1897 als auch 1899 überschwemmt war, bzw. bis zu welchem Umfange eine solche Eindämmung zulässig sei, ohne die Abflußverhältnisse der Donau bei Wien ungünstig zu beeinflussen und ohne die Überschwemmungsgefahr für Wien zu steigern, ferner die Frage, ob der weitere Ausbau des Marchfeld-Schutzdammes bis zur Marchmündung eine bedeutende Hebung des Hochwasserniveaus und eine Verschlimmerung der Abflußvorgänge dortselbst herbeiführen würde, beide diese von der Donau-Regulierungskommission aufgeworfenen Fragen hat das hydrographische Zentralbureau eingehend studiert und zum Gegenstande von Gutachten gemacht, die im Laufe des Jahres 1903 publiziert worden sind.*)

Die Nachwirkungen der Hochwässer 1897 und 1899 sind damit noch nicht erschöpft. Haben sie doch Anlaß gegeben zur einheitlichen Ausgestaltung des Hochwasser-Nachrichtendienstes im österreichischen Donaugebiete und zur Vervollkommnung desselben in Böhmen.

Im böhmischen Elbegebiete, das durch das Genie Harlachers zur klassischen Stätte der Hydrographie in Österreich geworden ist, besteht bekanntlich seit vielen Jahren ein musterhaft organisierter Nachrichten-, bzw. Wasserstands-Prognosendienst**), der in den Jahren 1884 bis 1888 von der damals bestandenen hydrometrischen Abteilung der hydrographischen Kommission in Prag nach dem Verfahren Harlachers ausgeübt, im Jahre 1890 seitens des Landeskultur-Ausschusses neuerlich ins Leben gerufen wurde und seit 1891 ***) im erweiterten Maßstabe als amtliche Institution funktioniert.

Als im Jänner 1896 der hydrographische Landesdienst in Böhmen in den staatlichen hydrographischen Dienst einverleibt und am Sitze der Statthalterei in Prag, analog wie in allen anderen Verwaltungsgebieten, eine hydrographische Landesabteilung geschaffen wurde, wobei auch das vorzüglich geschulte Personale des technischen Bureaus des Landeskulturates übernommen wurde, ging die Obsorge über den Nachrichtendienst in staatliche Hände über und so auch die Obsorge über seine Vervollkommnung und Anpassung an die stets wachsenden Bedürfnisse und an die durch die Kanalisierung der Moldau und Elbe herbeigeführten lokalen Veränderungen.

Von einer Vervollkommnung kann man darum sprechen, weil in den letzten Jahren eine telephonische Verbindung der Zentralmeldestelle in Prag mit den Meldestellen an der oberen Moldau und an einzelnen Nebenflüssen derselben hergestellt, weil ferner an den wichtigsten Beobachtungsstellen selbsttätige Wasserstandszeichner in Funktion gesetzt worden sind und zur direkten Nachrichtengebung der Wasserstände von Beraun nach Prag eine automatische Wasserstands-Fernmelde-Anlage nach dem System Siedek-Schäffler†) projektiert und in Ausführung begriffen ist.

*) Siehe: „Beiträge z. H. Ö.“ 5. und 6. Heft. Wien 1903, W. Braumüller.

**) Über die Einrichtung des Wasserstands-Prognosendienstes an der Elbe in Böhmen, und H. Richter, Das Verfahren zur Vorausberechnung der Wasserstände der oberen Elbe. Hefte 4 und 5 der „Publikationen des Landeskulturates für das Königreich Böhmen“, Prag 1892, bzw. 1895.

***) Kundmachung des k. k. Statthalters für Böhmen vom 25. Jänner 1891, Z. 9321.

†) Siehe: „Österr. Monatsschrift für den öffentlichen Bau- dienst“ 1899.

Im Donaugebiete ist eine gleiche Vollkommenheit noch nicht erreicht worden. Zwar war es eine Lieblingsidee des hydrographischen Zentralbureaus, zunächst die Donaugegenden eines idealen Nachrichtendienstes teilhaftig werden zu lassen, und hat dasselbe bereits das Projekt für eine automatische Wasserstands-Fernmeldeanlage nach dem eben bezeichneten Systeme ausgearbeitet, doch ist die Ausführung desselben bisnun an der finanziellen Frage gescheitert.

Das Zentralbureau hat aber inzwischen nicht geruht, sondern an der Ausbildung des Meldewesens weiter gearbeitet. Seiner Anregung und Mitwirkung ist es zu danken, daß der Hochwasser-Nachrichtendienst im Salzburgischen, in Ober- und Niederösterreich im Jahre 1902 durch Verordnungen der Landesstellen zu Salzburg, Linz und Wien eine einheitliche Ausgestaltung erfahren hat. *)

Einen integrierenden Bestandteil des Meldewesens an der Donau bildet der „Wasserstands-Nachrichtendienst der k. k. hydrographischen Landesabteilung in Wien“ **, der in der Empfangnahme der täglichen Wasserstandstelegramme von 26 bis 28 Pegelstellen des Donaugebietes, in der Verlautbarung derselben in der „Wiener Zeitung“ und in der Herausgabe von periodischen Berichten in Form eines zeichnerischen Tableaus besteht, aus welchem man den Verlauf von Flutwellen bis zu einem gewissen Genauigkeitsgrade entnehmen kann. In normalen Zeiten werden diese Berichte den Interessenten wöchentlich, in Zeiten der Gefahr täglich — dann allerdings behufs Beschleunigung der Verlautbarung nicht in zeichnerischer, sondern in tabellarischer Form — und zur Zeit von Eisstoßbildungen und Eisbewegungen als Eisstandsanzeigen zugesendet.

Mit dieser Organisation des Nachrichtendienstes im Donaugebiete wird man sich auf lange Zeit befriedigt fühlen können, da sie ja vor allem dem Bedürfnisse nach einer Vorhersage gefährdender Hochfluten, ihres mutmaßlichen Scheitelstandes und der Zeit ihres Eintreffens genügt tut.

Man wird sich auch befriedigt fühlen müssen, denn an eine Verwirklichung des angestrebten Wasserstands-Prognosendienstes nach dem Muster der an der Elbe eingerichteten, den Schiffsinteressen dienenden Institution wird das mit Arbeiten ständig überhäufte hydrographische Zentralbureau in absehbarer Zeit nicht schreiten können.

Sind demselben doch inzwischen durch neue, die Frage des Wasserhaushaltes der Flußgebiete Österreichs auflösende Aktionen weitere große Arbeiten erwachsen, u. zw. durch die Wasserstraßenaktion und durch die von der Eisenbahnverwaltung angeregte Aktion, die die Umwandlung des Dampfbetriebes der großen Alpenbahnen in den elektrischen Betrieb, bzw. die Erforschung der hiezu verfügbaren Wasserkräfte zum Gegenstande hat.

In Angelegenheit der Wasserbeschaffung für die Schiffsfahrtskanäle handelte es sich vor allem um die hydrographische Erschließung der im Gebiete der Kanalscheitelstrecken gelegenen Gewässer, als des Gebietes der Beczwa für den Donau-Oder-Kanal ***) , des Gebietes der Ostrawitz,

der kleinen Weichsel, der Sola und Skawa für den Oder-Weichselkanal, des Gebietes der kleinen Elbe und ihrer Nebenflüsse für die Verbindung des Donau-Oder-Kanales mit der Elbe und schließlich des Thaya-Quellgebietes für den Donau-Moldau-Kanal.

Die einschlägigen Erhebungen sind zum großen Teile im Zuge, die Elaborate hierüber ebenfalls teils fertiggestellt, teils in Ausarbeitung begriffen. Gleichzeitig mit diesen Arbeiten sind die für die Eisenbahnverwaltung eingeleiteten Untersuchungen im vollen Gange, die zunächst im Terrain der Arlbergbahn und der Wocheinerlinie begonnen worden sind. Hier sollen, wie gesagt, die Wasserkraftverhältnisse aufgeschlossen werden; wieder ein großes Feld hydrographischer Forschung, dessen Pflege dem Zentralbureau obliegt, und dem es von Fall zu Fall sein Augenmerk zugewendet hat. So hat dasselbe im Jahre 1901 dem Syndikate Salza, einer Vereinigung von Wasserwerksbesitzern an der Salza, ein umfangreiches Elaborat über die Wassermengen in dem bezeichneten Nebenflußgebiete der Enns geliefert, so ist die hydrographische Landesabteilung in Wien mit der Erhebung der Wasserkräfte im Traisengebiet beschäftigt und sind im Dienstwege schon mehrfach Gutachten über Wasserkräfte erstattet worden.

Nach all dem Vorgeführten wird man sich leicht eine Vorstellung darüber machen, wie groß die Zahl der vorgenommenen Wassermessungen überhaupt sein mag. Sie wird Legion, wenn wir noch alle jene Messungen in Rechnung ziehen, die seitens der hydrographischen Landesabteilungen entweder zu Studienzwecken oder für Zwecke der staatlichen Wasserbauverwaltung vorgenommen worden sind, wenn wir ferner der Projektierungsarbeiten für die im Zusammenhange mit der Wasserstraßenaktion zur Ausführung bestimmten Flußregulierungen in Böhmen und Galizien gedenken.

All das Angeführte erschöpft aber nicht das Bild der arbeitsfrohen Tätigkeit des hydrographischen Amtes, da neben den großen Aufgaben, deren ich Erwähnung getan, auch die internen laufenden Geschäfte versehen werden wollen und manche mühevollen Arbeit sich der Öffentlichkeit entzieht.

Unter anderen hat das hydrographische Zentralbureau Normen für die zeichnerische Ausstattung der wasserbaulichen Projekte und grundsätzliche Bestimmungen für Flußkilometrierungen herausgegeben, ferner im Sinne eines Beschlusses der Donau-Stromschauafahrt vom Jahre 1902 den sogenannten niedersten Schiffsfahrtswasserstand und die Relation der Pegelangaben bei Niedrigwasser für die österreichische Donau-Strecke Passau—Theben bestimmt. *)

Allgemein bekannt dürfte sein, daß das Zentralbureau allwöchentlich einen Bericht über die Witterungs- und Wasserstandsverhältnisse in den österreichischen Flußgebieten in der „Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ einrücken läßt, und daß es in den Wintermonaten allwöchentlich eine Darstellung der Schneeverhältnisse im österreichischen Rhein-, Donau-, Oder- und Adriagebiet in die Hände von Interessenten gelangen läßt. Analoge Berichte gibt die hydrographische Landesabteilung in Prag über den Schneestand im böhmischen Elbegebiete und die Landesabteilung in Lemberg für Galizien und die Bukowina heraus. **)

*) Siehe: „Mitteilungen des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich“ 1903, Nr. 23.

**) Siehe: „Österr. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1899.

***) Siehe: Grohmann, Die Wasserversorgung des Donau-Oder-Kanales; „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1904.

*) Siehe: „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1903.

**) Siehe die Notiz in der „Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1897: Der Schneebeobachtungsdienst in Österreich.

Uferbefestigungen im Suez-Kanal.*)

Während bei der Eröffnung des Suez-Kanales im Jahre 1869 die Ufer desselben nur in geringem Maße gegen Wellenschlag u. s. w. befestigt waren und in dem Zeitraume 1870–1876 die Fortsetzung der Befestigung sich nur auf kleine Strecken beschränkte, ist man nach dem Jahre 1877 rascher damit vorgegangen. Im Jahre 1901 waren in den Sektionen Port-Said und Suez befestigt:

- 27.620 m Ufer mit Steinböschungen,
- 32.362 „ „ „ trocken aufgestapelten Steinmauern,
- 59.982 „ „ „ Steinböschungen und Steinmauern.

Außer den vorstehenden bleibenden Kanalufern erhalten auch noch diejenigen Ufer, die behufs Verbreiterung des Kanales später eine weitere Abgrabung erfahren, wo der Angriff derselben es erfordert, eine provisorische Befestigung durch weniger kostspielige Mittel, als trocken aufgestapelte Mauern und Steinböschungen von kleinerem Profil, hölzerne Bollwerke und Faschinen.

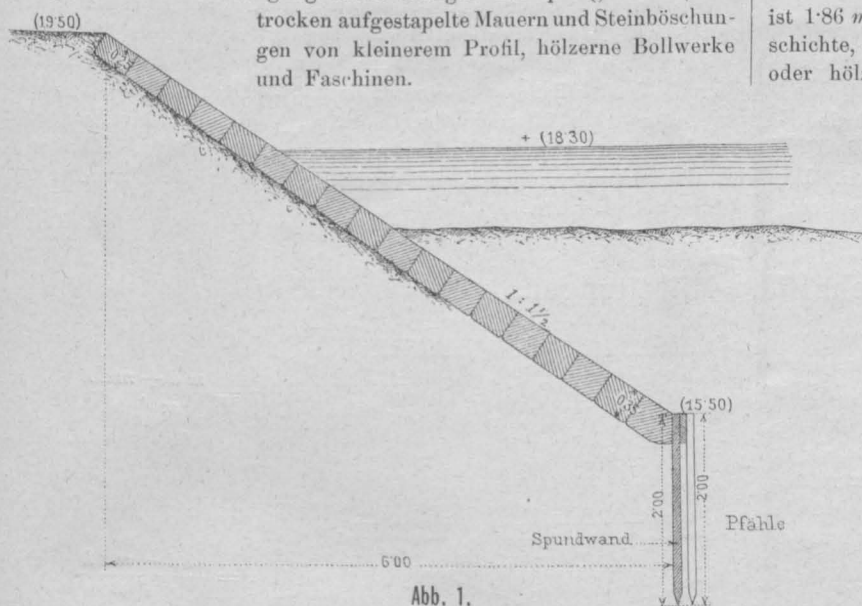


Abb. 1.

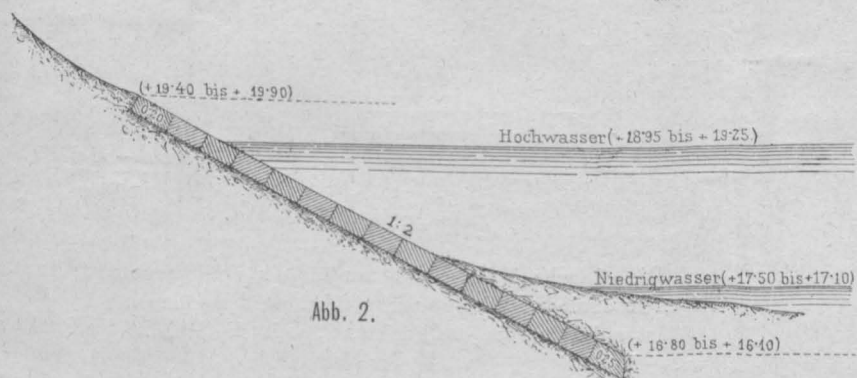


Abb. 2.

Was nun zunächst die bleibenden Kanalufer anbelangt, so sind die gemauerten Steinböschungen in der Sektion Port-Said auf drei verschiedene Weisen angelegt. Die Böschungen sind 1:1, bzw. 1:1½ und 1:2, die Krone liegt 0,70 m, bzw. 1,20 m über und der Fuß 2,60 m, bzw. 2,81 m unter dem Kanalwasserstande (+18,30 m), die Steindicke beträgt 0,20 m, bzw. 0,25 m an der Krone und 0,30 m, bzw. 0,35 m am Fuß. Der in das sandige Bankett eingelassene Fuß wird durch eine gegen 8 cm starke Pfähle eingerammte hölzerne Spundwand von 8 cm Stärke gestützt. Die Steine, in Kalkmörtel gemauert, liegen auf einem Kalkmörtelbett von 4 cm Dicke. Die Ausführung geschah im Trockenem mit Hilfe von hölzernen Kästen und Abdämmung. Abb. 1 zeigt eine in dieser Weise befestigte Böschung 1:1½.

Die gemauerten Steinböschungen in der Sektion Suez sind auf vier verschiedene Weisen angelegt, wovon drei eine Böschung 1:2, bzw. 1:3 haben, mit der Krone 0,90 m, bzw. 1,20 m über und mit dem Fuß 0,90 m, bzw. 1,10 m und 1,20 m unter dem Kanalwasserstande (+18,20 m) liegen, die Steinschichte, an der Krone 0,20 m und am Fuß 0,30 m

dick, ist in das Bankett eingelassen und durch einen Block das Mauerwerk gestützt. Die vierte Weise hat eine Böschung 1:2, liegt mit der Krone 0,45 m bis 0,55 m über und mit dem Fuß 0,70 m bis 1,0 m unter dem Kanalwasserstande, die Steinschichte ist an der Krone 0,20 m und am Fuß 0,25 m dick. Abb. 2 stellt die letztere Bauweise dar, die Fres. 156 per lfd. m gekostet hat.

Die trocken aufgestapelten Steinmauern in der Sektion Port-Said, auf vier verschiedene Weisen angelegt, haben alle Trapezform mit verschiedenen Abmessungen, Neigungen und Sicherungen des Fußes gegen Unterspülung. Die obere Fläche, 0,40 m bis 0,80 m breit, liegt 0,80 m bis 1,20 m über dem Kanalwasserstande (+18,30 m), die hintere Fläche hat eine Neigung ¼:1 bis ½:1 oder ist vertikal, die äußere Fläche hat eine Neigung 1:0,7 bis 1:1½. Das etwas geneigte Außenbankett ist 1,86 m bis 4 m breit und besteht aus einer 0,40 m dicken Steinschichte, die sich an der Kanalseite gegen eine Reihe eiserner T-förmiger oder hölzerner Pfähle lehnt. Die in Abb. 3 dargestellte Steinmauer

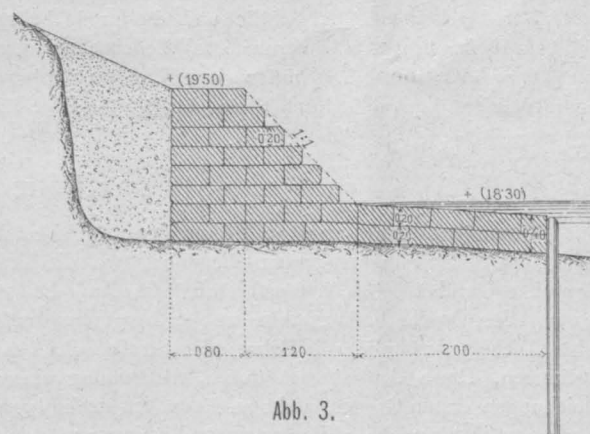


Abb. 3.

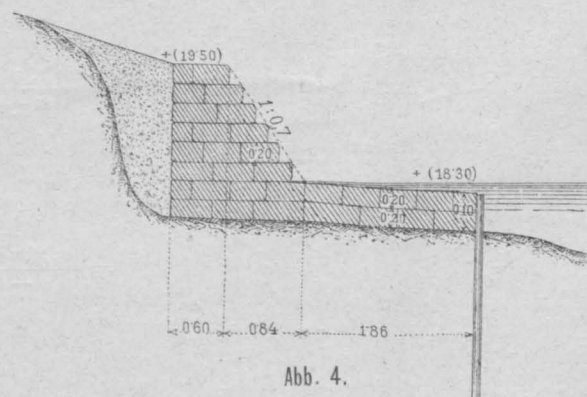


Abb. 4.

hat Fres. 80 per lfd. m gekostet. Nach dem Jahre 1894 ist das Querprofil der Steinmauer etwas eingeschränkt, wie Abb. 4 zeigt.

In der Sektion Suez haben dieselben Steinmauern die Trapezform ohne Außenbankett. Die 0,40 m breite Krone liegt auf +19,50 m bis +20,20 m, entsprechend dem wechselnden Kanalwasserstande in dieser Sektion. Die hintere Fläche ist vertikal, und die Außenfläche hat eine Neigung 1:1 bis auf die auf 0,50 m bis 0,90 m über den Niedrigwasserständen liegende Grundfläche. Die Höhe beträgt 1,50 m bis 2,10 m. Der Fuß der Mauer legt sich gegen eine Pfahlreihe, deren Pfähle in 0,33 m Abstand voneinander stehen. Ein Außenbankett fehlt und ist nicht notwendig, da der Boden aus festem Lehm besteht. Die Kosten betragen Fres. 35 per lfd. m.

Die provisorischen Kanalufer werden durch hölzerne Bollwerke oder durch Steinmauern von geringeren Abmessungen, die in der Sektion Port-Said auf einer Schichte Tamarixholz liegen, befestigt. Nach 1897 besteht diese Befestigung aus einer trockenen Steinböschung 1:2, von +19,20 m bis +17,90 m, d. h. bis 0,20 m unter den Kanalwasserstand reichend. Am Fuß liegt ein Steinbankett, 0,40 m breit und 0,60 m hoch, durch 2,50 m lange eiserne T-förmige oder hölzerne, 8 cm starke Pfähle in 0,33 m Abständen gestützt. Die Steinböschung

*) Näheres siehe „Zeitschrift des Königl. Institutes der Ingenieure“ 1901/1902: „Der Suez-Kanal“ von J. F. W. Conrad.

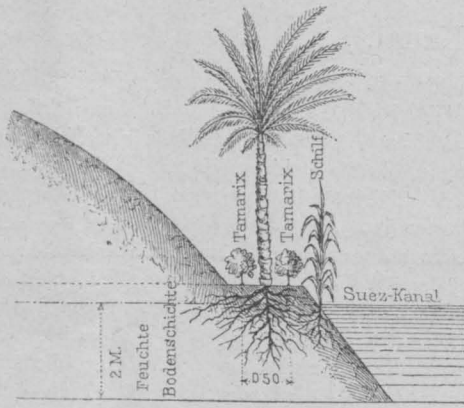


Abb. 5.

ist an der Krone 0,20 m und am Fuße 0,40 m dick und liegt auf einer Schichte kleiner Steine von 0,20 m bis 0,25 m Stärke.

Der durch die großen Schiffe und die große Fahrgeschwindigkeit von 10 km pro Stunde verursachte Wellenschlag greift die Ufer von 1,0 m über bis 1,5 m unter dem Kanalwasserspiegel an. Die sandigen, nicht künstlich durch Steine befestigten Ufer können diesen

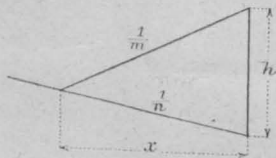
Angriff nicht aushalten, sie werden unterspült, brechen mit steilem Rande ab und reißen bei ihrem Falle die längs der Wasserlinie vorhandene Bepflanzung, die zum Teile aus Schilf besteht, mit sich. Nur wenn längs der Wasserlinie ein genügend breites und schwach geneigtes Bankett vorhanden ist und die Kanalböschung unterhalb des Bankettes nicht steiler als 1:2 ist, kann das Schilf dem Wellenschlage Widerstand bieten und das über dem Wasserspiegel liegende Bankett schützen. Die von der Internationalen Kommission in ihrem Berichte vom Jahre 1885 anempfohlene Bepflanzung mit Schilf längs der Wasserlinie hat nur in geringem Umfange Erfolg gehabt und nur da, wo der Sand porös ist und den Tanniederschlag aufnimmt, sowie wo die Wurzeln süßes Wasser erhalten können.

Diejenigen Strecken, in denen sich die Verwendung von Schilf als ungenügend herausstellte, hat man mit Sträuchern und Bäumen bepflanzt, wie Abb. 5 angibt. Diese Bepflanzung besteht aus zwei Reihen Tamarixbäumen in Abständen von 0,80 m und einer Reihe von Dattel- und Nadelbäumen in Abständen von 5,0 m, die mit ihren Wurzeln bis in den durch Süßwasser befeuchteten Boden reichen. Die Wurzeln beider Baumarten breiten sich bis 12 m im Umkreise vom Stamme und bis 1,5 m in den Boden aus und bilden ein Netzwerk. Der Zweck ist mit dieser Bepflanzung nur insoweit erreicht, als dadurch der Wüstensand von dem Kanale abgehalten wird, während das Bankett keinen Schutz erhält.

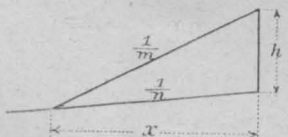
H.

Kleine technische Mitteilungen.

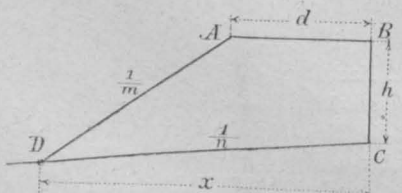
Verschneidung zweier Neigungen. Bei Projektierung von Bahn- und Straßenobjekten, namentlich dort, wo die Trasse an einer Berglehne geführt wird, kommt häufig die Aufgabe vor, die Entfernung des Durchschnittspunktes zweier Neigungen von einer vertikalen Achse (gewöhnlich die Bahn- oder Straßenachse) rechnerisch zu bestimmen. Diese Aufgabe ist durch Aufstellung einer oder zweier Gleichungen ersten Grades leicht zu lösen. Im nachfolgenden sind die gegebenen Daten und die Formeln zur Bestimmung der unbekannten Entfernungen x angeführt.



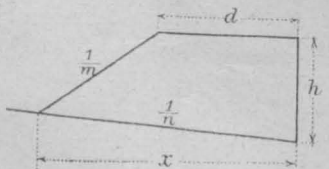
$$x = \frac{m \times n \times h}{m + n}$$



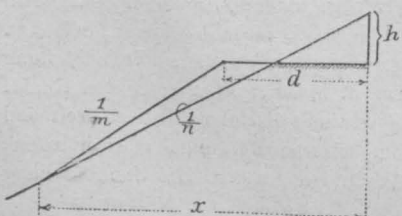
$$x = \frac{m \times n \times h}{n - m}$$



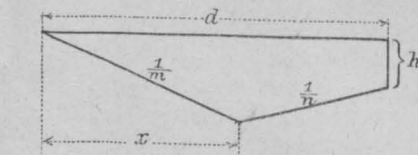
$$x = \frac{m n h + n d}{n - m}$$



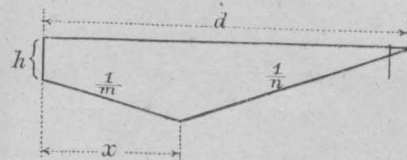
$$x = \frac{m n h + n d}{m + n}$$



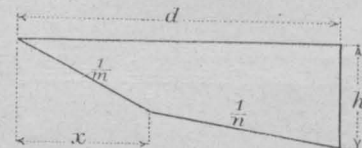
$$x = \frac{n d - m n h}{n - m}$$



$$x = \frac{m d + m n h}{m + n}$$



$$x = \frac{m d - m n h}{m + n}$$



$$x = \frac{m n h - m d}{n - m}$$

Die einfache Ableitung ist nur für den Fall 3 angeführt, da alle übrigen in ähnlicher Weise durchgeführt werden können.

Ist s die Seehöhe des Punktes C , so ist die Seehöhe des Punktes $B = s + h$.

Die Seehöhe des Punktes D kann auf zweifache Art bestimmt werden; sie ist nämlich

$$s - \frac{1}{n} \cdot x$$

oder

$$s + h - \frac{1}{m} (x - d),$$

woraus folgt:

$$\begin{aligned} s - \frac{1}{n} \cdot x &= s + h - \frac{1}{m} (x - d) = x \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right) = h + \frac{1}{m} \cdot d, \\ &= s + h - \frac{1}{m} \cdot x + \frac{1}{m} \cdot d, \end{aligned} \quad x = \frac{m n h + n d}{n - m}.$$

E. P.

Drehkran mit Antrieb durch Explosionsmotor. Die Compagnie de l'industrie électrique et mécanique in Genf hat kürzlich einen fahrbaren Drehkran für 3000 kg geliefert, welcher durch einen 6 PS-Explosionsmotor betrieben wird. Der Vorteil gegenüber einem Dampfkrane liegt vor allem in dem geringen Raumbedarf des Motors und der Reinlichkeit des Betriebes. Verschiebung und Drehung erfolgen auch vom Motor aus. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 3,60 m per Minute. Die totale Bauhöhe des Krans beträgt 9,40 m, die Ausladung

15 m, die Spurweite 2·30 m und das Eigengewicht 8000 kg. Der Kran wird von einem Mann bedient, und belaufen sich die Betriebskosten einschließlich Schmierung auf 15 Ctm. per Stunde.

Vorschriften für gewöhnliche und besondere Minimalentlohnungen für die Berufsausübung der Architekten in Amerika. Das American Institute of Architects hat diesfalls folgende Vorschriften aufgestellt:

Die Berufsgeschäfte eines Architekten bestehen im Anfertigen der notwendigen Skizzen, Arbeitszeichnungen, Details in großem Maßstabe und in natürlicher Größe und in der allgemeinen Leitung und Aufsicht über die Ausführung, wofür eine Minimalentlohnung von 5% von den Baukosten zu beanspruchen ist.

Für neue Gebäude, welche weniger als 10.000 Dollars kosten, sowie für Möbel, Monumente, dekorative und Kunstschüler-Arbeiten gezient dem Architekten ein höheres als das vorher bezifferte Honorar. Für Änderungen und Zubauten bei schon bestehenden Gebäuden beträgt das Honorar 10% von den Baukosten. Konsultationshonorare für fachmännischen Rat sind im Verhältnisse zur Wichtigkeit der vorliegenden Fragen zu bemessen. Abschließung von Kontrakten, Mehrbedarf an Plänen, Unterhandlungen über die Wahl der Baustelle, Festlegung strittiger Grenzen, Intervention bei Falliment eines Kontrahenten u. dgl. sind entsprechend der aufgewendeten Zeit und Mühe besonders zu entlohnen.

Auch die Zuziehung von Spezialisten für Heizungs-, Lüftungs-, mechanische, elektrische oder sanitäre Anlagen ist vom Bauherrn separat zu vergüten, ebenso die Einholung von chemischen, mechanischen oder anderen Fachgutachten sowie alle Reisekosten. Alle Zeichnungen verbleiben Eigentum des Architekten.

Das Honorar wird in folgenden Terminen fällig: Bei Vollendung der Skizzen ein Fünftel desselben, nach Fertigstellung der Arbeitszeichnungen und Details zwei Fünftel; die restlichen zwei Fünftel werden nach Maßgabe des Arbeitsfortschrittes bezahlt.

Solange nicht die Bausumme feststeht, gilt für die Honorarberechnung der vorweg ermittelte Kostenbetrag, und die Teilentlohnungen sind als Raten vom Gesamthonorar anzusehen, welches schließlich nach den tatsächlichen Baukosten berechnet wird. Unter einem fertiggestellten Gebäude versteht man ein solches, welches alles enthält, um es zur Benützung tauglich zu machen. Der Architekt ist berechtigt, eine Vergütung auch für alle Baubestandteile in Anspruch zu nehmen, welche unter seiner Anleitung vom Bauherrn angeschafft wurden.

Wenn Baumaterial oder sonstiges zum Baue Gehörige schon zur Stelle war oder in des Bauherrn Besitz kam, ohne daß er hierfür direkte Auslagen hatte, so ist dessen Wert bei der Honorarberechnung der Bausumme zuzufügen. Wird der Bau aufgegeben oder dessen Ausführung aufgeschoben, so ist für die Vorstudien ein der Art und Größe der Arbeit entsprechendes Honorar zu bezahlen; sind aber Skizzen, Arbeitsrisse und Details auch hergestellt, so gebühren dem Architekten drei Fünftel des Honorars, welches nach der vorermittelten Gesamtbausumme berechnet wird.

Unter Bauaufsicht des Architekten ist im Gegensatze zu der steten persönlichen Überwachung, welche der Bauführer besorgt, jene Überwachung der Bauprofessionisten in ihren Werkstätten und am Bauplatze zu verstehen, welche er für notwendig findet, um sich zu vergewissern, daß nach seinen Plänen und Anordnungen vorgegangen wird. Er greift bei konstruktiven Schwierigkeiten ein, trifft bei notwendig werdenden Abänderungen seine Anordnungen und sorgt für

klares Verständnis seiner Pläne und Details. Nötigenfalls ist er berechtigt, den Bau einzustellen oder selbst dessen Abtragung anzuordnen, wenn nicht nach seinen Weisungen vorgegangen wurde. Bei Bauausführungen, welche eine dauernde Aufsicht erfordern, kann der Architekt auf Kosten des Bauherrn einen Bauführer bestellen.

(Revidiert bei der Cleveland Convention im Oktober 1903. Gleen Brown, Sekretär, A. J. A.)

Die wichtigsten Seeschiffahrts-Kanäle und Kanal-Projekte.

Bezeichnung	Bau-		Länge km	Tiefe m	Breite im Wasser- spiegel a. d. Ka- nalschle		Gestattete Fahrge- schwindig- keit km/Stunde	Baukosten in Mill. Kronen
	Be- ginn	Ende			m	m		
Suez-Kanal ¹⁾ . . .	1859	1869	150	9·5	126	37	11—18·5	480
Kanal von Korinth ²⁾ .	1884	1893	6·5	8	—	22	11	25
Kais. Wilhelm-Kanal ³⁾	1886	1895	98·65	9	64	22	14·8—22	200
Manchester-Schiff- fahrts-Kanal ⁴⁾ . . .	1888	1894	58	7·8	52	36	14·8—27·8	360
Kaledonischer Kanal ⁵⁾	?	?	400	6	—	15	?	35
Nordholland-Kanal (Helder-Amsterdam)	1854	?	—	6	37·5	—	—	—
Canal du Midi ⁶⁾ . .	—	—	240	2	36	—	12·96	?
Mittelmeer-Atlantik- Kanal ⁷⁾ (Bordeaux- Narbonne)	—	—	450	10	55	40	12·96	825
Kronstadt-St. Peters- burg-Kanal	1877	1890	25	6	—	—	—	50
Ostsee-Schwarzes Meer-Kanal ⁸⁾ (Riga- Cherson)	—	—	1850	8·8	67	36	11·1	1500
St. Petersburg- Weißes Meer-Kanal ⁹⁾	—	—	963	—	—	—	—	—
Panama-Kanal ¹⁰⁾ . .	1881	—	79	10·6	51	35	20·37	720
Nicaragua-Kanal ¹¹⁾ .	1885	—	313	8·5	20	15	—	950
Florida-Kanal ¹²⁾ . .	—	—	207	9	61	—	—	—
Kais.-Kanal ¹³⁾ (China) (Binnen-Kanal)	?	1350	3880(?)	—	—	—	—	—

¹⁾ 1870 passierten 486 Schiffe, 1900 " 3450 " mit 13.700.000 Register-Tonnen,

²⁾ 1902 " 3708 " " 15.650.000 " " "

³⁾ 1900 " 3037 " " 432.431 " " "

⁴⁾ 1897 " 19.960 " " 1.800.000 " " "

⁵⁾ 1900 " 29.095 " " 4.300.000 " " "

⁶⁾ 1895 " ? " " 880.000 " " "

⁷⁾ 1900 " ? " " 1.500.000 " " "

⁸⁾ Nord-Schottland.

⁹⁾ Scheitelhöhe 360 m über Null Mittelländ. Meer.

¹⁰⁾ Neues Projekt über Arcachon für große Seeschiffe. Scheitelhöhe 190 m über Null Mittelländ. Meer.

¹¹⁾ Projekt.

¹²⁾ Im Bau; 28 m Scheitelhöhe; Baufrist bis 1910 erstreckt.

¹³⁾ Projekt; 14 Schleusen; 33·5 m Scheitelhöhe; Arbeiten eingestellt.

¹⁴⁾ Projekt.

¹⁵⁾ Der Bau dauerte ca. 600 Jahre!

In Nordamerika bestehen an großen Kanälen:

Der 1883 eröffnete Wellandkanal;

" 1895 " St. Marys Kanal;

" 1895 " Kanadische "

(Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens.)

Schramm.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 260 v. 1904.

über die 19. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 26. März 1904.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und begrüßt die anwesenden Gäste (u. a. ist erschienen Se. Magnifizenz Dr. Josef Neuwirth, Rektor der technischen Hochschule in Wien).

Der Vorsitzende bringt ein Schreiben der n.-ö. Statthalterei zur Verlesung, welches die Beratung der n.-ö. Landes-Theaterkommission

über den Antrag des Herrn Ober-Baurat Arch. Hermann Helmer bekanntgibt und den Passus enthält:

Die Kommission hat diese Sache in derselben Weise wie der geehrte Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein beurteilt und einstimmig ihr Gutachten dahin abgegeben, es seien die in Rede stehenden Versuche an einem Theatermodell durch die Regierung auf Staatskosten in möglichst großem Maßstabe und mit reichlichen Mitteln weiterzuführen. In Verfolgung dieser Anregung hält es die Statthalterei für zweckmäßig, sich, bevor sie mit bestimmten Anträgen an das Ministerium herantritt, zunächst mit dem geehrten Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in

das Einvernehmen zu setzen. Die Statthalterei wäre bereit, vom Ministerium des Innern die Gewährung einer entsprechenden Subvention aus Staatsmitteln für den angeführten Zweck zu erbitten und zugleich den Antrag zu stellen, daß die Ausführung des ganzen Projektes dem geehrten Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine, bezw. einem von demselben zu bestellenden Komitee überlassen werde.

Der Inhalt der Zuschrift wird von der Versammlung mit Befriedigung entgegengenommen.

Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und ladet, da sich niemand zum Worte meldet, Herrn Ober-Baurat Prof. Karl Hochenegg ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Das elektrotechnische Institut der technischen Hochschule in Wien“.

2. Der Vortragende, von der Versammlung mit Beifall begrüßt, verweist auf die hohe Bedeutung der technisch-wissenschaftlichen Institute für Industrie und Volkswirtschaft und schildert an der Hand von zahlreichen im elektrotechnischen Institute vortrefflich ausgeführten Lichtbildern die Anstalt und ihre Einrichtung. Der Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ erscheinen soll, wurde von der bis zum Schlusse zahlreich besuchten Versammlung mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

Der Vorsitzende dankt zum Schlusse dem Vortragenden „für die lebendige Schilderung dieses mustergiltigen Werkes“.

Nachdem noch Herr Ingenieur Alfred v. Lenz sen., an die kleinen Anfänge der akademischen Behandlung der Elektrotechnik in Österreich vor 20 Jahren erinnernd, auch seinen Dank dem Vortragenden ausgedrückt hat, schließt der Vorsitzende nach 9 Uhr abends die Sitzung.

C. v. Popp.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 15. Dezember 1903.

Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzenden erhält Herr Direktor Hantschke das Wort zu seinem Vortrage: „Über elektrische Nachtwächterkontrolle“.

Der Vortragende weist darauf hin, daß sowohl bedeutendere Industrie-Etablissements als auch besonders Eisenbahnwerkstätten, wegen der aufgestapelten großen Werte, genötigt sind, außerhalb der Arbeitszeit, also namentlich bei Nacht, eine sorgfältige Bewachung aller Werkstätten und Lagerräume einzuführen. Die bisher meist verwendeten Kontrollmittel der Nachtwächter, Uhren mit Stechschlüsseln, haben jedoch insgesamt den Nachteil, daß die versäumten Runden oder andere Unregelmäßigkeiten im Wächterdienste nicht sofort, sondern erst am nächsten Tage festgestellt werden können. Die Südbahn ging daher daran, zunächst in ihrer Werkstätte zu Wien, ein neues Kontrollsystem für die Nachtwächter einzuführen, zu welchem Zwecke sie sich mit der Firma Deckert & Homolka verständigte, die den auch angenommenen Vorschlag machte, im Feuerwachzimmer eine Uhr aufzustellen, die einen Kontrollstreifen bewegt, auf welchem elektrisch betätigte Markierstifte die erforderlichen Zeichen hervorrufen. Die zur Betätigung dieser Markierstifte nötigen Kontakte sind in den Werkstättenräumen an entsprechenden Stellen verteilt und werden von den Nachwächtern auf ihren Rundgängen gehandhabt. Diese Anordnung bietet den Vorteil, daß die Tätigkeit der Nachtwächter vom Feuerwachzimmer aus fortlaufend überwacht und eine etwa notwendige Hilfeleistung (in Erkrankungsfällen, bei Einbrüchen u. s. w.) sofort von dort aus eingeleitet werden kann. Die Kosten dieser Einrichtung beliefen sich auf rund K 1500, von denen 700 auf die Uhr, 600 auf Leitungsmaterial und ungefähr K 200 auf die Montage entfielen. Die Anlage funktioniert tadellos, und zeigen die Kontrollstreifen ein sehr klares und übersichtliches Bild.

Nach diesen sehr beifällig aufgenommenen Mitteilungen, für welche der Vorsitzende dem Vortragenden bestens dankt, erhält Herr Ing. A. Weinberger das Wort zu einem Vortrage: „Über Krystalleiserzeugung“.

An der Hand von sehr instruktiven Tafelskizzen bespricht der Vortragende die gebräuchlichsten Arten der Krystalleiserzeugung und betont, daß ein Hauptmoment der Gewinnung wirklich klaren Eises in der Entfernung der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft zu suchen sei, weshalb namentlich die Amerikaner ein System von

Rührstäben verwenden, das zwar ein hochwertiges Produkt liefert, dessen ziemlich verwickelte Betätigung jedoch auch mit verhältnismäßig hohen Kosten verbunden ist. Der Vortragende nimmt diesen Umstand zum Anlasse, die Anwesenden aufzufordern, nach konstruktiver Abhilfe zu sinnen, die äußerst lohnend wäre.

Nach Beendigung der mit reichem Beifalle belohnten Ausführungen dankt der Vorsitzende Herrn Ing. Weinberger und schließt die Versammlung.

Der Obmann:

Prof. Czischek.

Der Schriftführer:

E. Lihotzky.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 16. Dezember 1903.

Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzenden werden über Antrag des Fachgruppenausschusses folgende Wahlvorschläge angenommen, u. zw.: Für den Preisbewerbungsausschuß Baurat Josef Kohl, für den Zeitungsausschuß Dozent Ing. E. Meter und Direktor Jos. Ritter v. Wenusch (Doppelvorschlag).

Der Vorsitzende erteilt sodann Herrn Hauptmann Franz Walter das Wort für die angekündigte Mitteilung: „Über die Bekämpfung der Mauerfeuchtigkeit“.

Herr Hauptmann Franz Walter, dessen unter dem Kennworte „Laboremus“ eingesendete Lösung der von der Fachgruppe für Gesundheitstechnik ausgeschriebenen Preisaufgabe mit dem ersten Preise ausgezeichnet wurde, hält einen kurzen, mit trefflich ausgeführten Experimenten begleiteten Vortrag über sein Verfahren der Imprägnierung von Ziegeln mit Öl. Er verweist zunächst auf die einschlägige Publikation in der Vereinszeitschrift Nr. 50 v. 1903 und macht darauf aufmerksam, daß die imprägnierten Ziegel sich äußerlich kaum von den gewöhnlichen Ziegeln unterscheiden, daß also die Meinung, die Ziegeloberflächen trüben von Öl, eine irrige sei. An einem herangebrachten Schaustücke konnte das bedeutende Adhäsionsvermögen des Kalkteermörtels beobachtet werden. Der Vortragende weist ferner auf experimentellem Wege nach, daß poröser Ton durch seine Ölprägnierung nicht nur undurchlässig für Wasser, sondern auch undurchdringlich für Gase gemacht werden könne. Er hält sich daher zu der Annahme berechtigt, daß ein mit ölprägnierten Ziegeln hergestelltes Mauerwerk (z. B. in Kellerräumen) für brennbare Gase, wie Leuchtgas, undurchdringlich sei, so daß Leuchtgasvergiftungen in solchen Räumen infolge von Rohrgebrechen ausgeschlossen wären. Der Vortragende zeigt auch mittels der Wage das Verhalten ölprägnierter und gewöhnlicher Ziegel unter Wasser und erwähnt, daß er bei seinen Versuchen die Erfahrung machte, daß, wenn ein poröser Ziegel mit leichtflüchtigen Flüssigkeiten, wie z. B. Benzin, Gasolin, Benzol u. dergl., imprägniert wird, diese Flüssigkeiten so außerordentlich rasch an den Ziegeloberflächen zur Verdampfung gelangen, daß die Dämpfe entzündet werden können. Infolge der lebhaften Verdampfung trete eine so heftige Entflammung ein, daß man das Feuer selbst mit einem kräftigen Wasserstrahle nicht zu löschen vermöge. Der Vortragende warnt mit Rücksicht darauf vor der Anwendung von Ziegelpflaster in Depot- oder Kellerräumen, in welchen Benzin, Ligroin, Gasolin, d. h. in Wasser unlösliche flüchtige Flüssigkeiten aufbewahrt werden.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Vortragenden für seine interessanten Erörterungen, die auch lebhaften Beifall fanden, und beglückwünscht Herrn Hauptmann Walter zu seiner erfolgversprechenden Erfindung.

Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn Bau-Direktor Thomas Hofer ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über Reinigung städtischer Abwässer, insbesondere Reinigung der Abwässer der Stadt Baden“.

Nachdem eine Publikation dieses Vortrages zu gewärtigen ist, wird von einer auszugsweisen Wiedergabe an dieser Stelle abgesehen.

Zum Schlusse seiner Ausführungen gibt der Vortragende seiner Meinung Ausdruck, daß auch Österreich dem Beispiele anderer Staaten folgen und den Vorgängen auf dem Gebiete der Abwässerreinigung, der Reinhaltung der Flußläufe und der Wasserversorgung eine größere staatliche Fürsorge als bisher zuwenden müsse, wenn nicht große Nachteile hervorgerufen und unnütze Geldopfer für die Beteiligten entstehen sollen. Die Beurteilung der Projekte für Anlagen zu Wasserversorgungszwecken und für Abwässerreinigung erfolge demalen durch den Amts-

arzt und den Staatstechniker der betreffenden Bezirkshauptmannschaft, in seltenen Fällen durch den Landes-Sanitätsrat. Allgemeine oder besondere Vorschriften dafür beständen überhaupt nicht. Redner wolle nicht den Amtsärzten oder den Staatstechnikern auch nur im geringsten nahe treten, sei er doch selbst ein ehemaliger Staatstechniker, allein jedermann, der sich nur einmal mit diesen Fragen zu beschäftigen gehabt hätte, würde sagen müssen, daß dies nicht das richtige Vorgehen in dieser hochwichtigen, Gesundheit und Leben ungezählter Menschen tief berührenden Angelegenheit sein könne; hier müsse auf Grund von Spezialwissen, auf Grund praktischer Erfahrungen geurteilt werden. Es müsse auch eine gleichmäßige Behandlung an verschiedenen Orten möglich sein, es müssen daher zumindest allgemein anwendbare, allgemein gültige und allgemein verbindliche Vorschriften über die Anforderungen an ein gesundes Wasser, über den Reinheitsgrad der Abwässer und über die Betriebsüberwachung von derlei Anlagen bestehen, damit nicht durch die individuelle Ansicht und das persönliche Wissen einzelner die gleichen Dinge in verschiedenen Bezirkshauptmannschaften verschieden behandelt würden. Was von städtischen Abwässern gesagt wurde, gelte in noch größerem Maße von den industriellen Abwässern. In anderen Staaten hätte man daher, durch die gemachten traurigen Erfahrungen klug geworden, Zentralstellen geschaffen, welchen die Prüfung und Beurteilung von Projekten für Wasserversorgung oder Abwässerbeseitigung und auch die Betriebsüberwachung obliege. Der Vortragende verweist insbesondere auf die kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin. Dieselbe bestünde seit 1901 und hätte schon den Beweis für ihre Lebensfähigkeit und Notwendigkeit in ausgiebiger Weise erbracht. Zu ihrer Unterstützung habe sich ein eigener Verein gebildet, der große Mittel zur Verfügung stellte, da der Staat die Anstalt ziemlich sparsam dotiert habe.

Herr Bau-Direktor Hofer stellt hierauf den Antrag, es möge die Frage der Errichtung einer Zentralstelle in Österreich für die hochwichtigen „technischen und sanitären“ Fragen der Wasserversorgung von Städten und der Reinigung der Abwässer aller Arten, in deren Leitung sich der hierfür geeignete, praktische Techniker und der Hygieniker zu teilen hätten, im Schoße des Vereines einem Studium unterzogen werden.

Dieser Antrag wurde von der Versammlung einstimmig angenommen, und bemerkt hierauf der Vorsitzende, daß er denselben der weiteren Behandlung zuführen werde.

Hierauf ergreift Herr Ing. Albert Freudenthal das Wort und führt aus, daß das Prinzip der Fallkammer nicht neu sei, sondern schon vor mehr als 40 Jahren in seiner ursprünglichen Form von ihm in Berlin vielfach ausgeführt worden ist. Damals befanden sich die Aborte eines Hauses zumeist im Hofe für alle Wohnungen gemeinsam über einer mit Holz zugedeckten Senkgrube, deren Entleerung fallweise nach 10 Uhr abends durch Ausfuhr erfolgte. Die Abwässer der Häuser wurden durch eine im Hausflur oder Torwege befindliche, mit Brettern überdeckte Rinne zu den gepflasterten Straßenrinnen geführt. Diese waren in den Trottoirs und bei Straßenkreuzungen sowie bei größerer Tiefe (es waren solche bis zu fast 2 m vorhanden) mit starken Pfosten überdeckt, wurden fast täglich gereinigt und führten zu den Bächen und der Spree, da keine Kanäle vorhanden waren. Durch die Einführung der im Jahre 1854 eröffneten Stadt-Wasserleitung in den Häusern wurde es ermöglicht, viele sanitäre und sonstige Übelstände zu beseitigen. Es wurden die Klosetts in den Wohnungen angebracht, die Senkgruben wurden durch eine überwölbte Fallkammer ersetzt, die wasserdicht in Portlandzement hergestellt wurde. In ihr mündeten sämtliche Abflußröhren des Hauses, diejenigen von den Dächern führten damals an den äußeren Hausmauern herunter und endeten ober dem Wasserspiegel der Kammer, wodurch eine kräftige Ventilation und das Entweichen der sich entwickelnden Miasmen über Dach erfolgte. Die Abflußröhren von Brunnen, Ausgüssen, Bädern, Klosetts u. s. w. erhielten Wasser- bzw. Geruchverschlüsse und mündeten außerdem noch unter dem Wasserspiegel in der Kammer ein. Die schweren Fäkalien sanken sofort zu Boden, die schwimmenden wurden durch einen entsprechend ausgeführten Siphon

von dem Ausflusse aus der Kammer zurückgehalten, saugten sich voll, sanken unter und zersetzten sich. Eine Reinigung der Fallkammer mittels Entleerung derselben erwies sich als überflüssig, es genügte, daß nach Jahren beim kräftigen Durchspülen mit Wasser von der Brunnenpumpe, den Wasserleitungsbühnen oder, wo möglich, auch bei Regenwetter während einiger Nachtstunden eine Rührvorrichtung betrieben wurde, wodurch die zersetzten Produkte (Schlamm) fast geruchlos zum Abflusse gelangten. Diese Anordnung, welche gegen den früheren Zustand immerhin eine wesentliche Verbesserung bedeutete, verschwand nach der im Jahre 1874 ausgeführten Stadtkanalisation.

Nach diesen Ausführungen spricht der Vorsitzende zunächst Herrn Bau-Direktor Hofer für seinen äußerst interessanten Vortrag den Dank aus, beglückwünscht denselben zu seinen erfolgreichen baulichen Schöpfungen und dankt sodann auch Herrn Ing. Freudenthal für seine Ausführungen.

Der Obmann:
F. Berger.

Der Schriftführer:
L. Nowotny.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 4. Jänner 1904.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt das Wort Herrn Karl Wallitschek zur Abhaltung seines Vortrages: „Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen“.

Der Vortragende beginnt mit einer Aufzählung der Vorzüge der elektrischen Zugsbeleuchtung und nennt das Jahr 1893 als dasjenige, von welchem der Aufschwung dieses Zweiges der elektrischen Beleuchtung in Österreich datiert. Prinzipiell gibt es zwei Systeme der elektrischen Zugsbeleuchtung, die Beleuchtung mit Akkumulatoren allein und mit Dynamomaschinen, letztere hauptsächlich wieder in Verbindung mit Akkumulatoren. Bei der reinen Akkumulatorenbeleuchtung arbeitete man ursprünglich mit schwachen Ladeströmen, in neuerer Zeit verwendet man Schnellladeakkumulatoren. Der Vortragende hebt unter verschiedenen Einrichtungen diejenige der preußischen Staatsbahnen mit Turbo-Dynamos auf den Lokomotiven und Regulierung durch Eisen-drahtwiderstände hervor, ferner die Systeme Dick, Stone, Vicarino, Böhm, Auvert, Moscovitz; er gedenkt des in neuerer Zeit zur Anwendung gekommenen gemischten Systemes, das eine von der Radachse angetriebene Dynamo und Aluminiumzellen in Brückenschaltung zur Regulierung verwendet. In Österreich besitzt die größte Zahl elektrisch beleuchteter Wagen die Kaiser Ferdinands-Nordbahn — 140 Wagen — auch die Kremstal- und Schneebergbahn sowie die Aussig-Teplitzerbahn haben elektrisch beleuchtete Wagen; der österreichische Hofzug der k. k. Staatsbahnen verfügt gleichfalls über elektrische Beleuchtung; von den österreichischen Bahnpostwagen verkehren 59 mit Akkumulatoren-Einrichtung; in Ungarn verkehren weit über hundert Wagen der königlich ungarischen Staatsbahnen, in Deutschland etwa 2000 Wagen der Reichspost, auf der ganzen Welt etwa 11—12000 Wagen mit elektrischem Lichte. Die österreichischen Bahnpostwagen werden in vier Ladestationen in Wien und Prag geladen, und führt die Akkumulatorenfabriks-Aktiengesellschaft den Betrieb. Die Ladung erfolgt im Schnelladebetriebe durch Ladeanschlüsse neben den Geleisen. Die Batterien der Wagen arbeiten in Parallelschaltung und speisen je nach Größe der Wagen 11—14 Lampen zu 10 NK bei 20 Volt Spannung. Schließlich gibt der Vortragende noch einige Daten über die Kosten der elektrischen Zugsbeleuchtung. In der folgenden Diskussion verteidigt Herr Ingenieur W. Gorlitzer die Gasbeleuchtung gegen den Vorwurf der Feuersgefahr; die Brände bei Eisenbahnunfällen seien auf die Lokomotive zurückzuführen. Dem gegenüber hebt Herr Prof. Dr. Reithoffer die unbestrittene, anerkannte Sicherheit der elektrischen Beleuchtung hervor und schließt nach einer Bemerkung über die Aluminiumzellen mit Worten des Dankes an den Vortragenden die Sitzung.

Der Obmann:
Dr. Reithoffer.

Der Schriftführer:
Dr. Jul. Miesler.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Wiener Stadtrat hat im Status des Stadtbauamtes ernannt die Herren Gustav Genser und Gustav Klose zu Bauräten, Hans Bartack und Franz Wejmola zu Bau-Inspektoren, Johann Hafner und Josef Hanika zu Ober-Ingenieuren, Georg Frumm und Max Ast zu Ingenieuren und Hugo Schmid zum Bau-Adjunkten.

VI. Internationaler Architekten-Kongreß in Madrid, 6.—13. April 1904. Bei diesem Kongresse wird unser Verein vertreten sein durch die Herren Ober-Baurat Hermann Helmer, Baurat Paul Kortz, Bau-Inspektor Architekt Hans Peschl und Architekt Anton Weber.

Programme der technischen Hochschulen. Programme für das Sommersemester 1904 sind eingelangt von der kgl. sächsischen Hochschule in Dresden und von der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

Für das Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München, für dessen provisorische Unterbringung während der nächsten Jahre von der bayerischen Staatsregierung das alte Nationalmuseum zur Verfügung gestellt wurde, soll ein den Zwecken und Zielen dieses großangelegten Unternehmens ganz entsprechender Neubau errichtet werden. Zu diesem Zweck wurde schon bei Gründung des Unternehmens im Juni 1903 seitens der Stadtgemeinde die Überlassung eines geeigneten Bauplatzes in Aussicht gestellt. Nunmehr haben der Magistrat und das Gemeindegremium der Stadt München unter begeisterten Kundgebungen den einstimmigen Beschluß gefaßt, daß dem Museum zur Errichtung eines Monumentalbaues der südliche Teil der Kohleninsel auf ewige Zeiten im Erbbaurechte überlassen wird. Dieser Platz, welcher einen Wert von über zwei Millionen Mark besitzt, umfaßt nahezu 30.000 m² und genügt, um ein Museum von mindestens doppelt so großem Umfange wie das „Conservatoire des arts et metiers“ in Paris oder die wissenschaftlich-technische Abteilung des „Kensington-Museums“ in London zu errichten; derselbe ist nicht ganz ein Kilometer vom Zentrum der Stadt entfernt auf einer herrlichen Insel zwischen den beiden Isar-Armen, die den östlichen Stadtteil vom Zentrum trennen, gelegen und vortrefflich geeignet, nicht nur ein den Zielen und Zwecken des Museum entsprechendes, sondern auch äußerlich großartiges Bauwerk zu errichten. Die Stadtgemeinde München hat sich durch diesen hochherzigen Entschluß die größten Verdienste nicht nur um das als deutsche Nationalanstalt geplante Museum, sondern um die Förderung der Naturwissenschaft und Technik überhaupt erworben.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für den Bau eines Theaters in Gablonz a. N. („Zeitschrift“ Nr. 39 v. 1903). Das Preisgericht für diesen Wettbewerb hat von den eingelaufenen 24 Projekten einstimmig zuerkannt: den ersten Preis von K 1000 dem Projekte mit dem Kennwort „Videant Consules“, Verfasser Architekt Rudolf Krauß in Wien, den zweiten Preis von K 750 dem Projekte mit dem Kennwort „Vorschriftsmäßig und deutsch“, Verfasser Architekt W. Bürger in Deutsch-Gabel, den dritten Preis von K 500 dem Projekt mit dem Kennwort „Oho“, Verfasser Architekten Karl Badstieber und Karl Reiner in Wien; ferner wurde zum Ankauf empfohlen der Entwurf mit dem Kennwort „Rheingold“.

Preis Ausschreiben für ein Kaiser Josef-Denkmal in Teplitz-Schönau. Zur Erlangung von Entwürfen für ein Kaiser Josef-Denkmal und die künstlerische Ausgestaltung der Terrasse am Marktplatz in Teplitz-Schönau wird unter den deutsch-böhmischen Künstlern (d. h. in Böhmen geborenen oder daselbst lebenden) ein Wettbewerb eröffnet. Als Preise sind bestimmt: 1. Preis K 1200, 2. Preis K 800, 3. Preis K 600. Die Arbeiten haben in einer Übersichtszeichnung der Anlage und in Modellskizzen zu bestehen. Die Entwürfe sind bis zum 30. September l. J. an das Stadtbauamt in Teplitz-Schönau einzusenden. Die näheren Bedingungen, in welchen auch die Preisrichter genannt sind, können kostenlos bezogen werden.

Wettbewerb für die Erweiterung des Hafens von Gothenburg in Schweden („Zeitschrift“ Nr. 3). Das Programm für diesen Wettbewerb erhielt eine Ergänzung, die eine Reihe fehlender Angaben nachträgt. Sie gibt Mitteilungen über die jetzigen Verhältnisse der Binnen-, Küsten- und Seeschifffahrt, über den geplanten Freihafen, den Petroleumhafen, ferner über Wassertiefen, über Ebbe und Flut, über das Vorkommen des Bohrwurmes, über Strömung und Eisverhältnisse. Es werden ferner Angaben über die vorhandenen Lade- und Lösscheinrichtungen, über die Schiffsabmessungen der Binnenschifffahrt, über die Geleiseanlagen und Güterzunahme gemacht. Bezüglich des statistischen Materiales über die jetzigen Verkehrsverhältnisse und die zu stellenden Ansprüche an die Entwicklung derselben, worüber Angaben bisher ganz fehlten, wird auf die Jahrgänge I—III des durch die Buchhandlung zu beziehenden statistischen Jahrbuches der Stadt Gothenburg verwiesen.

Wettbewerb, betreffend die Gartenstadtbewegung. Die englische „Garden City Association“ veranstaltete im Herbst v. J. einen Wettbewerb für die Pläne der zu bauenden „garden city“ zwischen Hitchins und Beldock. Aus diesem Wettbewerbe sind die Entwürfe der Architekten Barry Parker und Raymond Unwin (Buxton-Derbyshire) siegreich hervorgegangen. Sie sollen in jeder Beziehung mustergiltig sein und dürften in weiteren Kreisen die Förderung der „Gartenstadt-Idee“ bewirken. Das Gelände der „Garden City Association“ wird nun von den Herren Parker und Unwin zur Ansiedelung vorbereitet.

Zu dem Wettbewerbe, betreffend Entwürfe für ein Gebäude des Verkehrsministeriums und Zentral-Briefpostamtes in München, welcher nur auf bayerische Künstler beschränkt war, liefen 32 Arbeiten ein.

Offene Stellen.

50. Zur Besetzung gelangt der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Iglau, eventuell die Stelle eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Klasse mit einem anderen Standorte in Mähren. Evidenzhaltungs-Obergeometer, dann Evidenzhaltungs-Geometer, welche die Übersetzung in gleicher Eigenschaft nach Iglau anstreben, sowie die Bewerber um die Stelle eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Klasse haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung und der Sprachkenntnisse bis 7. April l. J. im vorgeschriebenen Dienstwege beim Präsidium der k. k. mähr. Finanz-Landesdirektion in Brünn einzureichen.

51. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn gelangt mit 15. April 1904 eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Maschinenlehre und Maschinenbau II (Vorstand Professor Wellner) zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Die mit dieser Assistentenstelle verbundene Jahresremuneration von K 1400 wird, falls der Bewerber den Anforderungen des § 1 der Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht vom 1. Jänner 1897 entspricht, nach Ablauf des zweiten und vierten Dienstjahres um je K 200 erhöht. Bewerber um diese Stelle haben sich über die mit Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung oder mindestens über die absolvierte Maschinenbauschule auszuweisen und müssen ihre Gesuche bis 10. April l. J. beim Rektorate der genannten Hochschule einbringen.

52. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Mödling, eventuell die Stelle eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Klasse in der IX. Rangklasse mit einem anderen Standorte in Niederösterreich ist zu besetzen. Evidenzhaltungs-Obergeometer und Evidenzhaltungs-Geometer, welche die Versetzung nach Mödling in gleicher Eigenschaft nach Mödling anstreben, sowie Bewerber um die Stelle eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Klasse haben ihre Gesuche unter Nachweisung der vorgeschriebenen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung sowie der Sprachkenntnisse bis 13. April l. J. bei der k. k. Finanz-Landesdirektion in Wien einzubringen.

53. Bei den städtischen Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerken in Worms gelangt eine Ingenieurstelle zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von M 3000, steigend in 7 dreijährigen Zwischenräumen bis auf M 5300, verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der abgeschlossenen akademischen Bildung und praktischer Erfahrung, besonders auch im Gas- und Wasserfach, sind bis 15. April l. J. bei der großherzogl. Bürgermeisterei Worms einzureichen.

54. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Hohenstadt gelangt mit Beginn des Schuljahres 1904/1905 eine Lehrstelle für maschinentechnische Fächer in der IX. Rangklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von K 2800, die Aktivitätszulage von K 400 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu

je K 400, die drei folgenden zu je K 600) verbunden. Gesuche mit dem Nachweise über die mit Erfolg abgelegten Staatsprüfungen an der Maschinenbauabteilung einer technischen Hochschule sowie über eine entsprechende Praxis wollen bis 1. Mai l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt eingebracht werden.

55. An der Kunstgewerbeschule in Frankfurt a. M. gelangt eine Lehrstelle für den Unterricht im Architekturzeichnen und Perspektive durch einen akademisch gebildeten, im Kunstgewerbe erfolgreich tätigen Architekten zu besetzen. Der Anfangsgehalt beträgt M 3000. Gesuche sind bis 1. Juni l. J. an das Kuratorium dieser Lehranstalt zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Gemeinde Ebental, N.-Ö., vergibt im Offertwege die Ausführung der Bauarbeiten für die Vergrößerung der bestehenden dreiklassigen Volksschule und der Oberlehrerwohnung im veranschlagten Kostenbetrage von K 34.527-41. Anbote sind bis 4. April l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Gemeindevorstande einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen in der Gemeindekanzlei auf.

2. Vergebung der Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktion einer Brücke über den Miserichbach in Km. 42-3 der Reichsstraße Freudental—Zuckmantel und zweier Brücken über den Bielaß einschließlich der Montierungsgerüste und der Belastungsproben. Anbote, welche für jede dieser Brücken gesondert einzubringen sind, müssen bis 5. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokoll der k. k. schlesischen Landesregierung in Troppau eingebracht werden. Näheres im technischen Departement der Landesregierung.

3. Für die Werkstätte Bodenbach der k. k. österr. Staatsbahnen sollen nachstehende elektrische Einrichtungen zur Beschaffung, bzw. zur Ausführung gelangen, und wird die Lieferung im Offertwege vergeben, u. zw.: 4 Drehstrommotore, 1 Transformator, 3 Schalttafeln, 54 Bogenlampen, 146 Glühlampen sowie sämtliche Leitungen für die Beleuchtungs- und Kraftanlage. Die allgemeinen und speziellen Lieferungsbedingungen etc. sind bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Prag, Abteilung 4, einzusehen. Einreichungstermin 5. April l. J., mittags 12 Uhr.

4. Seitens der Stadtgemeinde Graz wird der Bau eines 102 m langen Betonkanals in der Arndtgasse nach Profil I der städtischen Normen im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 6. April l. J., mittags 12 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokoll, Rathaus, l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Pläne, Vorausmaße sowie die Offertbedingungen können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 100/o.

5. Die Wiener städtischen Straßenbahnen benötigen für das Jahr 1904 1150 Stück Zahnräder. Zur Erlangung von Anboten findet eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung am 6. April l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Direktion, Wien, IV Favoritenstraße 9, statt. Die einschlägigen Zeichnungen und Lieferungsbedingungen können beim Sekretariate der Direktion eingesehen und zum Preise von je 20 h bezogen werden.

6. Für den Bau der Doppelvolksschule Wien, XVI Wilhelminenstraße 94, gelangen Bildhauerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5800 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 50/o.

7. Der Bezirksschulrat Rudolfswert vergibt im Offertwege den Bau eines Volksschulgebäudes in Maichau im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.703-15. Die Offertverhandlung findet am 6. April l. J., vormittags 10 Uhr statt. Näheres beim genannten Bezirksschulrat.

8. Anlässlich der Regulierung des Botič-Baches vergibt die Stadtgemeinde Prag die nachstehenden Kanalisierungsarbeiten an einen Bauunternehmer, u. zw.: a) die Verlegung des Botič-Baches in seinem unteren Laufe bis zur Einmündung in die Moldau und b) den Bau der Kanäle längs der unteren regulierten Botič-Bachstrecke am Wyšehrad. Die Pläne zu a) können in der städtischen Bauamtskanzlei, jene zu b) in der städtischen Kanalisierungskanzlei eingesehen werden. In den beiden Bureaus werden den Offerten auch die Baubedingnisse, Preistarife und Vorschlagsblankette ausgefolgt. Anbote sind bis 8. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokoll des Stadtrates einzubringen.

9. Anlässlich der Neupflasterung der Wipplingerstraße beiderseits der Hohen Brücke im I. Bezirke gelangen die erforderlichen Asphaltierarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.222-60 und K 1500 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 9. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Die Offertbeihilfe liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 50/o.

10. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Elementarschule samt Nebengebäuden in der Gemeinde Diósad im veranschlagten Kostenbetrage von K 33.983-19 findet am 11. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim königl. ungar. Staatsbauamte in Zilah eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim erwähnten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 50/o.

11. Bei der k. k. schlesischen Landesregierung gelangt die Lieferung einer Dampfstraßenwalze mit variabler Belastung im Gesamtgewichte von 17 t zur Vergebung. Anbote sind bis 11. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokoll der Landesregierung einzureichen. Die Lieferungsbedingungen können beim technischen Departement eingesehen werden.

12. Für die neu zu erbauende Wasserleitung der Stadt Schwaz (Tirol) kommen die Verlegung der Rohre samt Formstücken und Armaturen sowie die Erd- und Maurerarbeiten für das Hochreservoir und die Druckkammer im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 12. April l. J., nachmittags 2 Uhr, beim dortigen Magistrate einzureichen, woselbst die der Vergebung zugrunde gelegten Bedingungen erhältlich sind.

13. Vergebung von Brückenunterbauarbeiten für die in Szatmár befindliche Dezsöbrücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.218-94. Die Offertverhandlung findet am 12. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim königl. ungar. Staatsbauamte in Nagy-Károly statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 50/o.

14. Betreffend die Installierung und Ausbeutung eines Telephonnetzes in den Gemeinden Martonell (Zentrale), Capellades, Igualada, Esparraguera, Olesa und Monistrol de Monserat (Provinz Barcelona) findet am 18. April l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 13. April l. J. an die Dirección General de Correos y Telegrafos in Madrid oder an das Gobierno Civil der Provinz Barcelona zu richten. Die bar oder in öffentlichen spanischen Wertpapieren zu leistende Kautions beträgt Peset. 4000. Die näheren Bestimmungen können beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien eingesehen werden.

15. Vergebung des Baues eines Volksschulgebäudes in der Schulgemeinde Laubias (Ortschaft Blasdorf, Bezirk Wagstadt). Anbote sind bis 15. April l. J. an den dortigen Gemeindevorstand zu richten, welcher weitere Auskünfte erteilt. Vadium 100/o.

16. Im Zuge der Munizipalstraße Nyitra—Aranyosmaróth gelangen nächst der Gemeinde Gerencsér die Strecke zwischen Km. 2-6—3-1, ferner die Brücken Nr. 3 und 4 im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.958-55, weiters in der Gemeinde Ghymes Uferschutzarbeiten im Kostenbetrage von K 13.401-92 zum Ausbaue. Wegen Vergebung dieser in zwei Gruppen geteilten Arbeiten findet am 16. April l. J., nachmittags 3 Uhr, beim Vizegespanamte in Nyitra eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbeihilfe liegen beim kgl. ung. Staatsbauamte in Nyitra zur Einsicht auf. Vadium 50/o.

17. Die Direktion der kgl. ung. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die für das Aufnahmegebäude in Preßburg erforderlichen Erweiterungs- und Adaptierungsarbeiten. Die Offertverhandlung findet am 16. April l. J., mittags 12 Uhr, statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Hochbausektion in Budapest als auch bei der Ingenieursektion in Preßburg eingesehen werden. Vadium K 3900.

18. Vergebung des Baues einer röm.-kath. Pfarrkirche in Cvitovic im veranschlagten Kostenbetrage von K 43.514-95. Anbote sind bis 18. April l. J., vormittags 10 Uhr, einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim technischen Referenten der kgl. Bezirksbehörde in Ogulin (Kroatien) zur Einsicht auf. Vadium 50/o.

19. Wegen Vergebung der Errichtung zweier elektrischer Zentralen in den spanischen Arsenalen zu Cartagena und Ferrol im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 1.100.000 findet am 23. April l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an die Junta Consultiva del Ministerio de Marina in Madrid zu richten. Kautions Pesetas 5000.

20. Anlässlich der Vergebung der erforderlichen Arbeiten für den Ausbau der röm.-kath. Kirche in Perzagno (polit. Bezirk Cattaro) im veranschlagten Kostenbetrage von K 42.000 findet am 5., eventuell am 6. und 7. Mai l. J., von 10 - 12 Uhr mittags, eine Offertverhandlung statt. Vadium K 4200. Näheres bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Cattaro.

Eingelangte Bücher.

9183 Über die Höhe der Savedämme. Von V. Lapainé. 40. 4 S. m. 1 Taf. Agram 1903.

9184 Das Feuerlöschwesen der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Nach amtlichen Quellen zusammengestellt von W. Chitil. 80. 1 Bd. m. vielen Abb. Wien 1903, Braumüller.

9185 Konstruktion und Berechnung von Selbstanlassern für elektrische Aufzüge mit Druckknopfsteuerung. Von Dpl. Ing. Dr. H. Mosler. 80. 102 S. m. 56 Abb. Berlin 1904, Springer. (M 3.)

9186 Der technische Hochschulunterricht und die Laboratoriumsfrage. Von L. v. Tetmajer. 80. 30 S. m. 13 Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

9187 Die Brenzbrücke bei Heidenheim. Technische Studienhefte, herausgegeben von K. Schmid. 40. 48 S. m. 16 Abb. Stuttgart 1903, Wittwer. (M 2.)

9188 Über Walzenwehre. Von M. Carstanjen. 40. 8 S. m. 12 Taf. Wien 1903, Selbstverlag.

9189 Essai à outrance du pont d'Ivry. Par M. Considère. 80. 45 S. m. Abb. Paris 1903, Bernard.

9190 Die Kunst. Herausgegeben von R. Muther. Bd. 26. „Über Baukunst“. Von C. Gurliitt. 80. 63 S. m. Abb. Berlin 1903, Barel. (M 1:25.)

9191 Die Eisenkonstruktionen der Elisabethbrücke in Budapest. Ausgeführt in den Jahren 1898—1903 von der Maschinenfabrik der k. ung. Staatsbahnen in Budapest. Queratlas m. 26 S. u. 33 Taf. mit deutschem und ungarischem Text.

9192 Gußeisenröhren und Mannesmannröhren. Bericht über die im Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine stattgefundene Diskussion. 80. 36 S. Wien 1904.

9193 Die barometrische Höhenmessung. Von J. Liznar. 80. 48 S. Wien 1904, Deuticke. (M 2.)

9194 Sechsstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln. Von S. Stampfer, neu bearbeitet von E. Doležal. 80. 162 S. 20. Aufl. Wien 1904, Gerolds Sohn. (K 3.)

9195 Amerikas Eindringen in das europäische Wirtschaftsgebiet. Von F. A. Vanderlip. 80. 81 S. 2. Aufl. Berlin 1903, Springer. (M 1.)

9196 Bericht über die am 23. bis 25. Juli 1903 in Dresden abgehaltene IV. Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern. 80. 166 S. München 1903, Oldenburg.

Briefkasten der Redaktion.

4 v. 1904. Sie haben bereits davon Kenntnis genommen, daß der „Internationale Ingenieurkongreß in St. Louis“ das gesamte technische Gebiet in 33 Referate geteilt hat. Ich habe nunmehr von der den Kongreß leitenden „American Society of Civil Engineers“ den Antrag erhalten und angenommen, für die Gruppe 18: „Beton- und Eisenbetonbau“ das Referat für Europa zu übernehmen. Da ich dieser Aufgabe nur bei einer ausgiebigen Unterstützung der beteiligten Fachkreise durch Vorlage von Prospekten, Plänen und Monographien entsprechen kann, so erlaube ich mir, Sie zu ersuchen, diese auch im Wege Ihres Blattes anrufen zu dürfen.

Ing. Dr. F. v. Emperger.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNGEN.

Samstag den 2. April 1904

(Karsamstag) findet keine Versammlung statt.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 5. April 1904.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Baurat Franz R. v. Neumann: „Über zeitgemäße Kirchenbaufragen“. Ausstellung des Konkurrenzprojektes für die Kirche der neuen Landes-Irrenanstalt und der Pfarrkirche für Floridsdorf.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 7. April 1904.

Das Vortragsthema wird durch die Tagesblätter bekannt gegeben werden.

Z. 261 v. 1904.

IV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit benachrichtigt, daß die Drucklegung des neuen Mitglieder-Verzeichnisses vorbereitet wird. Ich ersuche daher, alle in dieses Verzeichnis aufzunehmenden Änderungen bis längstens 15. April l. J. dem Vereins-Sekretariate bekanntzugeben.

Wien, 22. März 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Z. 274 v. 1904.

VI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Der Verwaltungsrat hat den Schluß der laufenden Vortrags-Session auf Samstag den 30. April festgesetzt.

Wien, 26. März 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Z. 275 v. 1904.

VII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Dem ständigen Schiedsgerichte in technischen Angelegenheiten gehören für das Jahr 1904 an die Herren:

Ast Wilhelm, k. k. Regierungsrat, Bau-Direktor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.
Bach Karl Theodor, Chef-Architekt der Wiener Bangesellschaft.
Beranek Hermann, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes.
Breuer Rudolf, k. k. Baurat, Stadtbaumeister.
Demski Georg, Architekt und Stadtbaumeister.
Drexler Friedrich, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur, Elektrotechniker.
Gstöttner Adolf, k. k. Ober-Bergrat im Ackerbauministerium.
Haberkorn Franz, Baurat des Stadtbauamtes i. P.

Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeideter Schätzmeister und Sachverständiger für das Maschinenbaufach und für Elektrotechnik.

Hermann Julius, Architekt, k. k. Baurat, Dombaumeister bei St. Stephan.

Hinträger Moriz, beh. aut. und beeid. Zivil-Architekt, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger für das Hochbaufach.

Hohenegger Wenzel, k. k. Ober-Baurat, Bau-Direktor der österr. Nordwestbahn.

Iszkowski Romuald, k. k. Ministerialrat im Ministerium des Innern.

Jolles, Dr. Adolf, Chemiker, Inhaber eines chem.-mikroskopischen Laboratoriums, Dozent am k. k. technolog. Gewerbe-Museum, beeid. Sachverständiger des k. k. Handelsgerichtes.

Kapaun, Dr. Franz, beh. aut. Bau-Ingenieur, Betriebs-Direktor der städt. Gaswerke i. P., Beirat des k. k. Patentamtes.

Klaudy, Dpl. Chem. Josef, k. k. Professor am technologischen Gewerbe-Museum.

Klunzinger Paul, Ingenieur.

Koch Julius, Architekt, k. k. Baurat.

Merz Oskar, Architekt, Direktor der I. österr. Bau- und Verkehrs-Gesellschaft.

Peschl Hans, Architekt, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes.

Petraschek Karl, Ingenieur, Hofrat der bosn.-herzegowinischen Landesregierung.

Pfeuffer Franz, k. k. Baurat, Ober-Inspektor der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Ross Friedrich, Ingenieur, Elektrotechniker.

Schlenk Karl, Ingenieur, k. k. Professor, k. k. Ober-Inspektor, Vorstand der Eichstation für Wassermesser und Elektrizitätszähler.

Simony Leopold, Architekt, Dozent a. d. Akademie für Brau-Industrie.

Steskal Dpl. Ing. Maximilian, Maschinen-Ingenieur.

Taussig Sigmund, k. k. Hofrat, Hafenbau-Direktor der Donau-Regulierungs-Kommission.

Wiellemans Adler v. Monteforte, Alexander, Architekt, k. k. Ober-Baurat.

Witz Gustav, Ober-Ingenieur, Vertreter der Prager Maschinenbau-Aktien Gesellschaft vorm. Ruston & Co.

Wodička Wilhelm, n.-ö. Landes-Baurat, Vorstand des Departements für Landeskultur-Angelegenheiten im Landes-Bauamte.

Zipperling Hugo, k. k. Kommerzialrat, Direktor a. D., Verwaltungsrat der Maschinen- und Waggonfabriks-Aktien-Gesellschaft vorm. H. D. Schmid.

Zwianer Peter, Maschinen-Ingenieur, Direktor der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G.

Wien, 26. März 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Z. 277 v. 1904.

VIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Zufolge der Einladung des Herrn Oberbaurat Professor Karl Hohenegg findet Sonntag den 10. April l. J. eine gemeinsame Besichtigung des Elektrotechnischen Institutes der k. k. technischen Hochschule in Wien statt. Zusammenkunft vor dem Institute (IV Gußhausstraße 25) um 10 Uhr vormittags. Es wird gebeten, das Vereins-Abzeichen zu tragen.

Wien, 26. März 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 15.

Wien, Freitag, den 8. April 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über den gegenwärtigen Stand der technischen Spiritusverwertung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie vom 11. November 1903 von Professor Dr. N. Wender (Czernowitz).

Als im Jahre 1898 der III. Internationale Kongreß für angewandte Chemie in dieser Stadt tagte, da bildete die epochale Entdeckung Buchners das Tagesgespräch, und es wird den meisten der hier anwesenden Herren noch in lebhafter Erinnerung sein, mit welchem Interesse man den Ausführungen des Vortragenden folgte, der auf Grund eingehender Untersuchungen den Satz aufstellte: „Die Gärung ist ein chemischer Prozeß“. Die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure wird nicht durch den Lebensprozeß der Hefezelle bedingt, sondern ist ein rein enzymatischer Vorgang, bewirkt durch das spezifische Gärungsenzym, die Zymase. Damit sind die Gärungserscheinungen für den Chemiker wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt, und die Gewinnung von Spiritus durch die Spaltung von Zucker in Alkohol und Kohlensäure mit Hilfe von Hefe kann wieder mit Recht als eine chemische Betätigung bezeichnet werden.

Allein nicht nur der Chemiker wird aus oben ange deuteten Gründen für die Spirituserzeugung ein lebhaftes Interesse an den Tag legen; auch der Techniker und Landwirt, der Finanzpolitiker und Nationalökonom, ja sogar der Arzt und der Lehrer schenken der Spiritus-Industrie in den letzten Jahren eine besondere Beachtung. Die Techniker und Chemiker arbeiten mit allem Aufwand an Scharfsinn an einer Vervollkommnung der Verfahren, um eine hiedurch bedingte erhöhte Ausbeute zu ermöglichen, während sich der Landwirt alle Mühe gibt, durch entsprechende Auswahl des Saatgutes, durch zweckmäßige Bodenbearbeitung und Düngung möglichst gehaltreiche Rohstoffe zu liefern, um die Menge des pro Hektar zu erzielenden Alkohols zu steigern. In der Tat sind alle diese Bestrebungen von bestem Erfolge gekrönt; nicht allein, daß es gelungen ist, die pro Hektar geerntete Menge Rohstoffe, wie Stärke und Zucker, bedeutend zu vergrößern, auch die technischen Verfahren sind derart verbessert worden, daß man fast von einer theoretischen Ausbeute sprechen kann.

Diesen erfolgreichen Bestrebungen auf dem Gebiete der Spiritusfabrikation sind in jüngster Zeit hemmende Faktoren entgegengetreten, welche ein lebhaftes Interesse an einer verminderten Produktion haben, und welche somit eine ernste Gefahr für die im Aufschwung begriffene Industrie bilden. Werfen wir einen Blick auf die statistischen Tabellen, so ergibt sich, daß die Produktion von Spiritus in allen Kulturstaaten in steigender Tendenz begriffen ist.

Nach einer von Behrend in der „Zeitschrift für Spiritus-Industrie“ in Berlin zusammengestellten Weltstatistik betrug die Spirituserzeugung in

Deutschland	1901/02	4.24 Mill. hl reinen Alkohols
Österreich-Ungarn	1900/01	2.51 „ „ „ „
Rußland (europ.)	1900/01	4.04 „ „ „ „
Frankreich	1900/01	2.80 „ „ „ „
Italien	1899/1900	0.18 „ „ „ „
der Schweiz	1901	0.03 „ „ „ „
Belgien	1901	0.37 „ „ „ „
den Niederlanden	1901	0.36 „ „ „ „
Großbritannien	1900	1.49 „ „ „ „
Dänemark	1901	0.17 „ „ „ „
Schweden	1900/01	0.23 „ „ „ „

Norwegen	1899	0.04 Mill. hl reinen Alkohols
Spanien	? za.	0.50 „ „ „ „
Rumänien	1900/01	0.10 „ „ „ „
den Vereinigten Staaten von Amerika	1901	2.44 „ „ „ „
im ganzen		19.52 Mill. hl reinen Alkohols.

Dazu kommt noch die Spiritusproduktion der in dieser Tabelle nicht genannten Länder, so daß die Weltproduktion 24—30 Mill. hl beträgt.

1. Österreich.

Jahr	Gesamtproduktion in Millionen Liter Spiritus zu 100%	versteuert (Trinkverbrauch)	steuerfrei (denaturiert)
1892/93	126.89	97.75	10.89
1893/94	123.10	94.97	12.27
1894/95	135.45	94.20	13.60
1895/96	138.52	95.34	15.68
1896/97	136.11	96.73	17.60
1897/98	136.23	97.54	17.86
1898/99	152.16	98.78	19.76
1899/1900	141.53	97.49	20.00
1900/01	151.34	104.05	23.43
1901/02	148.87	96.20	25.04

2. Ungarn.

Jahr	Gesamtproduktion in Millionen Liter Spiritus zu 100%	versteuert (Trinkverbrauch)	steuerfrei (denaturiert)
1892/93	105.61	86.86	7.07
1893/94	103.84	85.12	7.34
1894/95	88.07	75.11	7.13
1895/96	94.09	82.54	6.63
1896/97	98.79	85.39	7.55
1897/98	101.72	83.16	8.86
1898/1899	111.12	82.92	10.13
1899/1900	100.54	81.08	9.55
1900/01	99.77	78.93	10.35
1901/92	95.92	71.10	11.02

3. Deutschland.

Jahr	Gesamtproduktion in Millionen Liter Spiritus zu 100%	versteuert (Trinkverbr.)	steuerfrei (denaturiert)	vollständig denaturiert
1891/92	294.8	216.2	55.13	12.70
1892/93	302.9	221.5	60.37	11.74
1893/94	326.2	226.6	66.44	11.48
1894/95	295.2	218.4	71.88	10.83
1895/96	333.4	225.1	80.33	26.53
1896/97	307.6	224.9	86.75	5.39
1897/98	325.4	226.2	88.75	8.08
1898/99	382.4	241.5	99.19	22.02
1899/1900	365.5	237.9	104.74	16.00
1900/01	406.0	240.9	116.15	18.79

4. Frankreich.

Jahr	Gesamtproduktion in Millionen Liter Spiritus zu 100%	versteuert (Trinkverbr.)	steuerfrei (denaturiert)	allgemein denaturiert für Beheizung und Beleuchtungs- zwecke
1892	226.30	215.81	10.49	5.70
1893	247.63	236.94	10.69	5.98
1894	232.91	220.84	12.07	6.72
1895	216.54	203.12	13.42	7.05
1896	202.21	188.36	13.85	7.33
1897	220.81	206.16	14.65	8.04
1898	241.24	223.92	17.32	9.39
1899	259.95	238.35	21.60	16.97
1900	265.62	243.50	22.12	12.56
1901	243.79	214.68	29.11	15.00

In Österreich wurden sonach im Jahre 1892/93 1.268.903 Hektoliter Spiritus à 100 Prozent erzeugt, während im Jahre 1901/02 die Menge des erzeugten Alkohols auf 1.478.789 Hektoliter stieg. Noch auffallender ist die Zunahme in Deutschland. Dortselbst stieg die Menge des gesamten Spiritus von 2.948.000 Hektoliter innerhalb zehn Jahren auf über vier Millionen Hektoliter.

Selbstverständlich sieht die Industrie mit gerechter Besorgnis der Zukunft entgegen, und nicht mit Unrecht hat man in Deutschland eine Produktionsbindung ins Werk gesetzt, um der maßlosen Überproduktion Einhalt zu tun.

Dies erschien umso dringender, als ja gerade in den letzten Jahren der Konsum von Trinkbranntwein durch die immer größere Dimensionen annehmende Abstinenzbewegung in steter Abnahme begriffen ist. Sind auch die Bestrebungen zur Bekämpfung des Alkoholgenusses aus hygienischen und ethischen Gründen überaus beachtenswert, so darf andererseits nicht übersehen werden, daß die moderne Landwirtschaft aus wirtschaftlichen Gründen unausgesetzt bemüht ist, die Produktion von Kartoffeln und Rüben zu vergrößern. Ein großer Teil des Stärkemehls der Kartoffel sowie des Zuckers der Rübe wird aber in Spiritus umgewandelt, der aus den landwirtschaftlich wertlosen, weil in unermesslichen Mengen zur Verfügung stehenden Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sich zusammensetzt, während die wertvolle Stickstoffverbindungen und Salze enthaltenden Abfälle in die Wirtschaft zurückkehren.

Hervorragende Landwirte reden aus diesem Grunde der Industrialisierung der Landwirtschaft das Wort, und täglich wächst die Zahl der mit der Landwirtschaft im Zusammenhange stehenden gewerblichen und industriellen Unternehmungen. Dazu kommt noch, daß der Staat speziell den Spiritusbrennereien besondere Begünstigungen einräumt, welche die Unternehmerlust steigern.

Es ist klar, daß unter derartigen Verhältnissen eine Überproduktion eintreten mußte, welche sich insbesondere auf dem Gebiete der Spiritus-Industrie bald außerordentlich fühlbar machte. Während das Angebot unaufhaltsam steigt, sind die Absatzbedingungen für den Trinkbranntwein durch die Abstinenzbewegung überaus erschwert und werden durch die Trunkenheitsgesetze noch wesentlich beeinträchtigt werden.

Es war daher ein Gebot der Notwendigkeit, Abhilfe zu schaffen, sollte nicht die Landwirtschaft bedeutenden Schaden leiden.

Deutschland gebührt das Verdienst, in dieser bedeutsamen Frage die Initiative ergriffen zu haben.

Am 28. März 1899 wurden zwischen den Bevollmächtigten des Brennereigewerbes und denjenigen der vereinigten Spiritusfabrikanten die Verträge ausgetauscht, durch welche „der Verwertungsverband Deutscher Spiritusfabrikanten“ gegründet wurde. Die Mehrzahl der Betriebe der deutschen Spiritus-Industrie ist dem Verbands begetreten, dem es schon nach kurzer Zeit gelang, in den Verhältnissen Wandel zu schaffen und die Industrie in gesunde Bahnen zu lenken. Es wurde eine Einschränkung der Produktion, eine Vergrößerung des Umsatzes durch Preisermäßigung des Spiritus und endlich eine Steigerung des Exportes angestrebt. Insbesondere war man aber bemüht, die Hebung des Verbrauches von Spiritus zu technischen Zwecken zu fördern, eine Aufgabe, der sich die neu gegründete „Zentrale für Spiritusverwertung“ mit geradezu glänzendem Erfolge unterzog.

Eingehende Versuche führten zum Resultate, daß der Spiritus ein vorzügliches Material zur Erzeugung von Licht, Kraft und Wärme bildet. Man fand, daß 1 kg Spiritus von 90 Volumenprozent beim Verbrennen etwa 5500 Wärmeeinheiten entwickelt, und daß sich derselbe

somit ebenso gut zu Beleuchtungs- und Beheizungs-zwecken wie zum Betriebe von Motoren eignet.

Nimmt man an, daß 1 ha Kartoffelland 15.000 kg Kartoffeln ernten läßt, so ergibt sich aus denselben mindestens 165 hl Spiritus, mit welchen man einen fünfpferdigen Motor ein Vierteljahr lang täglich etwa acht Stunden betreiben kann.

In Erwägung dieses Umstandes wurden zahlreiche bedeutende Preise ausgeschrieben, welche die Erfinder zur Konstruktion neuer Apparate anregten, die eine weitgehende, gefahrlose Verwendung des Spiritus für die verschiedensten Zwecke ermöglichen. Gleichzeitig wurden Sonderausstellungen veranstaltet, auf welchen die Verwendbarkeit des Spiritus als Brennstoff zu Beheizungs- und Beleuchtungszwecken sowie als Betriebsmittel für Motoren einem großen Publikum vor Augen geführt wurde.

Hiedurch wurde die Kauflust der Menge geweckt, und die Zentrale erleichterte den Einkauf, indem sie für eine möglichst bequeme Beschaffung des Spiritus und der Apparate Sorge trug. In mehr als 4000 Plätzen Deutschlands wurden über 25.000 Verkaufsstellen für denaturierten Spiritus in Flaschen eingerichtet und so die Möglichkeit geschaffen, überall reine und preiswerte Ware zu erzielen. Für das flache Land wurde der Versand in verschlossenen Kannen zu 10 und 20 l eingerichtet.

Um ferner die Möglichkeit eines erweiterten Absatzes an Spiritusapparaten und Gerätschaften zu ergründen, hat die Zentrale auch für diese das System eigener Verkaufsstellen eingeführt. In diesen Verkaufsstellen ist der Absatz an Spiritusapparaten in steter Zunahme begriffen, wie dies aus nachstehenden Betriebsziffern zu erschen ist.

In den verschiedenen Verkaufsstellen wurden abgesetzt:

	1902/03	1901/02	1900/01
Herdkocher	94.300	73.000	28.000
Billige einflammige Herdkocher	11.650	9.300	1.700
Bessere	8.900	8.000	2.200
Herdplatten und Kochherde	—	226	138
Zwei- und dreiflammige Herdkocher	7.300	5.530	1.550
Plätteisen	29.000	19.000	2.300
Heizöfen	3.000	600	—
Lampenbrenner	—	20.000	330
Hängelampen	37.500	1.850	1.380

Die Nachfrage nach einzelnen Verkaufsgegenständen, zum Beispiel Plätteisen, war so stark, daß oft die Fabrikation der Nachfrage gegenüber sogar versagte.

Selbstverständlich stellen diese Zahlen nur einen Bruchteil des gesamten Verkehrs auf diesem Gebiete dar, denn der Schwerpunkt des Absatzes liegt naturgemäß bei den Fabrikanten. Wesentlich hat zur Förderung des Absatzes eine zielbewußt durchgeführte Propaganda beigetragen, und ich erinnere nur daran, daß der deutsche Kaiser selbst ein lebhaftes Interesse an den Tag legte und persönlich bei jeder sich anbietenden Gelegenheit eingreift. Auch der Staat unterstützt durch die Zuerkennung von Preisen, durch Erlassung günstiger Besteuerungsvorschriften und Einführung von Spirituslampen in vielen amtlichen Stellen, wie in Eisenbahnen, Kasernen etc., wesentlich die Bestrebungen der Zentrale.

Durch ein derartiges zielbewußtes Zusammengehen aller Faktoren kam Deutschland in die Lage, schon nach wenigen Jahren auf ungeahnte Erfolge hinweisen zu können.

Während in Deutschland im Jahre 1891/92 nur 274.900 hl vollständig denaturierten Alkohols verbraucht wurden, stieg die Menge nach 10 Jahren auf 782.300 hl, also um 507.400 hl oder 185 Prozent. Im Jahre 1902/03 betrug der Konsum an denaturiertem Spiritus sogar 1.289.000 hl. Wahrlich ein glänzender Erfolg!

Es ist einleuchtend, daß die in Deutschland erzielten Erfolge auch in anderen Staaten ein lebhaftes Interesse erwecken mußten und zur Nacheiferung anspornten.

Zunächst war es Frankreich, das nach deutschem Muster eine Organisation zur Hebung des Umsatzes von Spiritus für technische Zwecke ins Leben rief. Es wurde in diesem Lande vorerst die Frage der Herabsetzung der Kosten des Spiritus sowie die Beschaffung guter Denaturierungsmittel ins Auge gefaßt, welche allein die sichere Grundlage bilden für eine weitere Ausgestaltung des Spiritusverbrauches für technische Zwecke. Im Jahre 1898 wurde ein besonderer „Verein zur Förderung der technischen Verwertung des Spiritus“ gegründet, der trotz der kurzen Zeit seines Bestandes recht viel geleistet hat.

Vor allem war derselbe bemüht, durch Veranstaltung von Vorträgen und Demonstrationen für diese Fragen die öffentliche Meinung zu gewinnen. Verschiedene große Gesellschaften unterstützten die Bestrebungen, und hat insbesondere der Pariser Automobilklub durch Veranstaltung von Wettrennen dem großen Publikum gezeigt, daß man bei den Automobilwagen das übelriechende Benzin sehr gut durch Spiritus ersetzen kann. In der Zeit vom 11. bis 17. März 1903 tagte bekanntlich zu Paris ein vom Landwirtschaftsministerium einberufener Kongreß, der sich mit der Frage der technischen Spiritusverwertung eingehend beschäftigte, und eine Reihe wertvoller Resolutionen wurde gefaßt.

Erwähnenswert ist, daß sich vor kurzem eine außerparlamentarische Alkoholkommission (Commission extra-parlamentaire de l'alcool) gebildet hat, welche sich auf Anregung des Finanzministers in vier Unterkommissionen geteilt hat, denen vier verschiedene Arbeitsgebiete obliegen. An der Spitze dieser Kommissionen stehen ehemalige Minister, und sind alle die Spiritusverwertung betreffenden Fragen in das Arbeitsgebiet eingezogen worden.

Auch in Österreich wird seit einigen Jahren der Spiritusverwertung für technische Zwecke eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Wiederholt wurden im Reichsrate Resolutionen eingebracht, in welchen die Abschaffung der Denaturierungskontrollgebühr sowie eine Verbilligung des Denaturierungsmittels beantragt wurde. Durch die heute bestehenden Modalitäten wird der denaturierte Spiritus derart verteuert, daß an eine allgemeine Verwertung desselben zu technischen Zwecken kaum zu denken ist.

Den oft geäußerten Wünschen zahlreicher Vereine, Handelskammern und Spiritusproduzenten Rechnung tragend, hat das k. k. Finanzministerium zur Einführung eines billigen Denaturierungsverfahrens wohlwollend Stellung genommen und vom k. k. Gewerbebeförderungsdienste des Handelsministeriums sowie von der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien einschlägige Versuche zur Ausfindigmachung eines billigen, allen Anforderungen entsprechenden Denaturierungsmittels anstellen lassen. Der Direktor des Gewerbebeförderungsdienstes, Herr Sektionschef Exner, war bereits auf der 51. Generalversammlung des Vereines Deutscher Spiritusfabrikanten in der erfreulichen Lage, zu versichern, daß die Arbeiten vom besten Erfolge gekrönt waren, da es gelungen ist, ein Denaturierungsmittel zu finden, dessen Preis sich auf weniger als ein Sechstel des bisher verwendeten Denaturierungsmittels stellt, welches bekanntlich aus Holzgeist, Pyridin und Phenolphthalein zusammengesetzt ist.

Es steht zu erwarten, daß das neue billige Denaturierungsmittel bald eingeführt und im Interesse der österreichischen Spiritusindustrie die lästige Kontrollgebühr von 3 K per hl absoluten Alkohols abgeschafft werden wird. Der hiedurch sich ergebende Ausfall von 600.000 K jährlich wird gewiß bald anderweitig seine Bedeckung finden.

Das Wohlwollen der Regierung in dieser Frage kam übrigens auch dadurch zum Ausdruck, daß dieselbe für die im Jahre 1904 stattfindende Internationale Aus-

stellung für Spiritusverwertung die Rotunde im k. k. Prater überließ und das Unternehmen ausgiebig subventionierte. Auf dieser großen Ausstellung, welche dank der Initiative des k. k. Sektionschefs Exner durch den rührigen Niederösterreichischen Gewerbeverein veranstaltet wird, werden wir reichlich Gelegenheit haben, die Leistungen auf dem Gebiete der Spiritusverwertung kennen zu lernen, um dieselben dann zum Vorteile unseres Vaterlandes zu verwerten.

Gestatten Sie nun, meine Herren, daß ich nach diesen einleitenden Worten, welche Ihnen ein Bild von den in den verschiedenen Ländern getroffenen Maßnahmen zur Förderung der technischen Spiritusverwertung entrollten, nunmehr zur Besprechung des bisher auf diesem Gebiete Geleisteten übergehe. Ich werde Sie in großen Zügen über den gegenwärtigen Stand der Spiritusverwertung für technische Zwecke informieren und erlaube mir, Sie bezüglich genauerer Angaben auf mein demnächst über diesen Gegenstand erscheinendes Buch zu verweisen. *)

Drei technische Gebiete sind es, auf welchen der Spiritus schon heute mit nicht zu verkennendem Erfolge eine Rolle spielt, und auf welchen er in Zukunft große wirtschaftliche Bedeutung erlangen wird: die Beleuchtung, Beheizung und die Kraftherzeugung. Dazu kommt noch der enorme Verbrauch von Spiritus zu chemischen Zwecken sowie seine vielseitige Verwendung zur Herstellung pharmazeutischer und kosmetischer Präparate.

Die älteste Verwendung von Spiritus zu technischen Zwecken liegt ohne Zweifel auf dem Gebiete der Beheizung. Schon seit langer Zeit stehen im Haushalte, in verschiedenen Gewerben und in chemischen Laboratorien Spiritusheizlampen in Verwendung, und sowohl die gewöhnliche Spiritusdochtlampe als auch die altherwürdige regulierbare Berzeliuslampe sind seit Jahrzehnten in mannigfachen Formen und Konstruktionen bekannt.

Da 1 kg Spiritus von 90 Volumperzent nach Favre und Silvermann, wie erwähnt, rund 5500 Wärmeeinheiten oder 11 4580 Wärmeeinheiten liefert, er überdies eine reinliche Handhabung ermöglicht, so ist es erklärlich, daß derselbe heute eines der beliebtesten und auch verbreitetsten flüssigen Brennmaterialien bildet, und daß die Anwendung von Spirituskochern und Heizapparaten in steter Zunahme begriffen ist.

Während bei den älteren Systemen der Koch- und Heizapparate der Spiritus unmittelbar verbrannte und hiedurch ein großer Teil des Heizwertes unausgenutzt blieb, wird in den Apparaten neueren Systems der Spiritus vorher verdampft und mit Luft gemischt verbrannt. Hiedurch erzielt man eine sparsame und besonders heiße Flamme.

Der Gewerbebeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums hat eine Reihe von Versuchen über Spiritusverbrauch verschiedener Kochapparate angestellt, über welche Herr Baurat L. Erhard die in der umstehenden Tabelle ersichtlichen Daten lieferte.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß der Spiritusverbrauch recht ökonomisch ist. Heute stehen derartige Apparate, die zu wahren Kochherden ausgebildet sind, in vielen Haushaltungen in Verwendung, und manches Jungesellenheim ist ohne einen gut funktionierenden Spirituskocher, der ein wahres Mädchen für alles ist, nicht denkbar.

Allein nicht nur als Kochapparate werden die Spiritusvergaser benützt, wir finden Kaffeeröster, Lötampen, Bügeleisen verschiedenster Konstruktion im Handel, welche alle mit Spiritus beheizt werden. Speziell letztere erfreuen sich wegen ihrer eleganten Form, ihrer bequemen und sauberen Arbeit einer immer größeren Beliebtheit bei den Hausfrauen.

*) Dieses Buch ist inzwischen unter dem Titel: „Die technische Verwertung des Spiritus“ im Verlage von A. Hartleben in Wien erschienen.

A. Spirituskocher.

Brennersysteme	Um 1 l Wasser zum Kochen zu bringen, ist erforderlich		Spiritusverbrauch in einer Stunde	
	Zeit in Minuten	Spiritus	bei Vollflamme	bei Sparflamme
Handkocher älterer Art mit Luftzuführungsröhre	15	40 g = 0.048 l	158 g = 0.192 l	—
Einfacher Handkocher neuerer Art, nicht regelbar	9	31.5 g = 0.038 l	208 g = 0.250 l	—
Regelbarer Handkocher neuerer Art	11	33 g = 0.040 l	182 g = 0.220 l	50 g = 0.060 l
Regelbarer Herdkocher neuerer Art	9	33 g = 0.040 l	208 g = 0.250 l	87 g = 0.105 l

B. Spiritus-Bügeleisen.

Spiritusverbrauch in einer Stunde 83 g = 0.100 l.
 Zum Anheizen nötige Zeit 12—15 Minuten.

C. Spiritus-Heizöfen.

Spiritusverbrauch in einer Stunde bei Vollflamme bei Sparflamme
 480 g = 290 g =
 0.580 l. 0.350 l.

Ein Raum von 65 m³ wurde in zwei Minuten um 60 C. erwärmt.

Eine ebenso praktische als zukunftsreiche Neuheit bilden die Spiritusheizöfen, von welchen bereits zahlreiche Formen im Handel vorkommen. Die meisten sind wohl den bekannten Petroleumöfen nachgebildet, bei mehreren findet auch vorherige Vergasung statt, welche eine vollkommene Ausnützung der Wärme ermöglicht. Gegenüber den Petroleumöfen besitzen die Spiritusöfen den großen Vorteil, daß sie weniger explosibel sind, und was bei derartigen, meist in geschlossenen, kleinen Räumen verwendeten Öfen von Bedeutung ist, daß sie keine übelriechenden Gase entwickeln. Der Spiritusverbrauch beträgt 250—500 g Spiritus pro Stunde, je nach der Konstruktion des Ofens und der Größe des zu beheizenden Raumes. In jüngster Zeit werden auch Spiritusbadeöfen erzeugt, welche sehr gut funktionieren und gewiß wegen ihrer Annehmlichkeiten bald die Gunst des Publikums sich erringen werden.

Bei den bisher genannten Heizapparaten wird der Spiritus nur im kleinen und zur Beheizung einzelner Öfen und Kochvorrichtungen in Anwendung gezogen. Die Verwendung von Spiritus zur Erzeugung großer Gasmengen, welche von einer Zentrale aus zu Licht-, Kraft- und Wärmezwecken dienen sollen, beschäftigt die Techniker zur Zeit ernstlich, und hat insbesondere das vom Ing. Pampe in Halle erfundene Hydrokarbongas berechtigtes Aufsehen erregt.

Als Rohstoff zur Erzeugung dieses Gases dienen Spiritus und Kohlenwasserstoffe, vor allem Petroleum. Beide

befinden sich in hochstehenden Behältern, die mit genau regulierbaren Abschlußventilen versehen sind. Aus diesen Behältern treten die Flüssigkeiten in eine Retorte, wo sie sukzessive verdampft werden. Das Dampfgemisch gelangt sodann in den eigentlichen Vergaser, der im vorderen Teile des Ofens sich befindet, und woselbst eine vollständige Vergasung stattfindet. Das Alkoholhydrokarbongas wird hierauf dem Gasometer zugeführt, nachdem vorher noch seine Wärme zum Vorwärmen des Flüssigkeitsgemisches ausgenutzt wurde. Das Gas zeichnet sich durch einen penetranten Geruch aus. Es besitzt ein hohes spezifisches Gewicht, das zwischen 0.675—0.700 liegt. Seine chemische Untersuchung ergab einen auffallend hohen Gehalt an sogenannten schweren Kohlenwasserstoffen; dieser stieg bis über 21%. Sehr hoch ist auch der Gehalt an Kohlenoxyd, u. zw. 20—22%, ferner sind 26—27% Wasserstoff und fast ebensoviel Methan enthalten. In sehr geringen Mengen fanden sich Kohlensäure und Stickstoff vor. Cyanverbindungen waren gar nicht nachweisbar, während Ammoniak und Schwefel nur in Spuren vorkamen, so daß eine Reinigung des Gases entfällt.

Die Leuchtkraft des Gases ist recht erheblich. Es ergab sich bei Versuchen mit einer Auerlampe eine Lichtstärke von 67 Kerzen bei einem Gasverbrauch von 66 l pro Stunde. Bei Mischung mit Luft war der Gasverbrauch viel geringer, und es zeigte sich, daß die Mischung ohne Explosionsgefahr im Gasometer vorgenommen werden konnte. Auch die übrigen Versuche zeigten, daß das Gas dem Steinkohlengas für Leuchtzwecke weit überlegen ist. Der Heizwert des Gases ist entsprechend seiner chemischen Zusammensetzung ein sehr hoher; 1 m³ Gas entwickelt ca. 7500 Kalorien, gegenüber durchschnittlich 5000 Kalorien für Steinkohlengas.

Der Herstellungspreis berechnet sich in Deutschland auf 20—21 Pfg. pro m³, so daß es also dort mit Steinkohlengas nicht wird konkurrieren können und in erster Linie für kleinere Betriebe bis zu 2000 Flammen in Frage kommen dürfte. In Österreich jedoch, wo der Preis des Rohpetroleums, welches für diese Zwecke geeignet ist, nur ein Viertel so teuer wie in Deutschland ist, müßte nach Ansicht des Erfinders jede andere Gasart außer Frage kommen.

Diese Erfindung hat für Österreich aus dem Grunde eine besondere Bedeutung, weil es bekanntlich ein Petroleum produzierendes Land ist und die Petroleum-Industriellen sowie der Fiskus im billigen Spiritus einen höchst unliebsamen Konkurrenten für das Petroleum erblicken. Durch die Möglichkeit der gleichzeitigen Verwendung beider Brennstoffe wird eine gewisse Interessenharmonie wieder hergestellt.

(Schluß folgt.)

Die Parsons-Dampfturbine.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 9. Februar 1904 von Alfred Musil, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Die Dampfturbine steht heute im Vordergrund einer gewaltigen Bewegung, wie sie in der Geschichte des Maschinenwesens wohl nur vereinzelt vorkommt, einer Bewegung, hervorgerufen durch den Wettbewerb der um ihre mehr als hundertjährige Herrschaft kämpfenden Dampfmaschine mit der Verbrennungsmaschine. Käme die Wärmeökonomie, also der Wirkungsgrad dieser Maschinen allein in Betracht, dann wäre der Wettbewerb wohl bereits zugunsten der Verbrennungsmaschine entschieden, indem dieselbe in ihrer heutigen Vervollkommenheit rund $\frac{1}{3}$, die Dampfmaschine hingegen in ihren besten und größten Ausführungen nur rund $\frac{1}{6}$ der Verbrennungswärme in mechanische Arbeit umsetzt. Nachdem jedoch bei der Wahl eines Wärmemotors nicht die Wärmeökonomie allein, sondern auch der Preis der Wärmeeinheit, die Eigenschaften der

Maschine und andere Faktoren ausschlaggebend sind, so kann die Frage, welches der beiden Maschinensysteme in Zukunft das vorherrschende sein dürfte, wohl nur in ihrer Allgemeinheit beantwortet werden.

Während nach der einen Seite, durch die Möglichkeit der Erzeugung billiger Kraftgase in beliebiger Menge, durch die Ausbeutung der Hochofengichtgase sowie der Koksofengase, namentlich für große Leistungen und die rationelle Auswertung der flüssigen Brennstoffe für motorischen Betrieb, namentlich für mittlere und kleinere Leistungen, der Verbrennungsmaschine neue, große Gebiete erschlossen wurden, auf welchen sie die Dampfkraft stetig zurückdrängt, steht andererseits die Dampfmaschine seit der erfolgreichen Ausgestaltung der Dampfturbine am Beginne eines gewaltigen Siegeszuges, welcher sich nicht nur auf

das ganze große Gebiet der elektrischen Kraftübertragung und Beleuchtung erstrecken, sondern auch eine gänzliche Umgestaltung der heutigen Betriebsverhältnisse zur Folge haben dürfte.

Professor Riedler hat in einem in der Plenarversammlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 30. Oktober v. J. gehaltenen Vortrage über Dampfturbinen das Wesen derselben in großen Zügen erörtert, die verschiedenen Turbinensysteme sowie die bekannten einschlägigen Konstruktionen von Laval, Curtis, Zoelly, Rateau und Parsons in Kürze besprochen und sodann die Turbine von Stumpf-Riedler einer eingehenden Beurteilung unterzogen, welche in einer Beleuchtung der zu erwartenden Vorzüge dieser Konstruktion ausklang.

Während die Turbinen von Zoelly, Rateau und Stumpf-Riedler sich zur Zeit mehr oder minder doch noch im Stadium des Versuches befinden, wenigstens bis heute keine große praktische Bedeutung erlangt haben, daher die Industrie denselben gegenüber noch eine zuwartende Stellung einnimmt, liegen hinsichtlich der Turbinen von Laval und Parsons bereits Ergebnisse jahrelanger Erprobung und Erfahrung vor.

Die Laval-Turbine als einstufige Druckturbine hat allerdings, vermöge der außerordentlich hohen Umlaufszahl, bis heute nur in Einheiten bis zu 300 PS Verwendung gefunden, während die Parsons-Turbine selbst für die größten Einheiten bis zu 5000 PS und darüber in Europa und Amerika die Konkurrenz mit der Kolbenmaschine, namentlich für elektrischen Betrieb, siegreich aufgenommen hat.

Der Bau der Curtis-Turbine wurde in Nordamerika von der General-Electric-Company in Schenectadys aufgenommen, welche dieses System weiter vervollkommnete und nun gleichfalls in großen Einheiten von 5000 KW und darüber für elektrische Betriebe, z. B. in neuester Zeit für jenen der Zentrale der Manhattan-Railway-Company in New-York zur Ausführung bringt. In Europa wurde dieses Turbinensystem von der British-Thomson-Houston-Company in Rudby, der Cie. Française Thomson-Houston in Paris sowie in neuester Zeit auch von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, welche bekanntlich auch die Turbine Stumpf-Riedler baut, erworben, doch wurden meines Wissens bis heute Curtis-Turbinen in Europa noch nicht gebaut, bzw. in Betrieb gesetzt. Die British-Thomson-Houston-Co. hat allerdings Curtis-Turbinen für eine Leistung von 6000 KW für die Yorkshire Electric Co. im Laufe des vorigen Jahres in Ausführung genommen, doch ist mir nicht bekannt, ob dieselben bereits dem Betriebe übergeben wurden.

Nachdem somit die Parsons-Turbine derzeit in Europa das herrschende Dampfturbinensystem ist, speziell über den Bau derselben wenig verlässliche Mitteilungen in die Öffentlichkeit gelangt sind, so ergreife ich, einer Einladung des geehrten Vereines mit Vergnügen folgend, gerne die Gelegenheit, den Bau dieser Turbine sowie die mit derselben erzielten Betriebsergebnisse, soweit dies in dem beschränkten Rahmen eines öffentlichen Vortrages möglich ist, zu besprechen.

Ausdrücklich muß ich jedoch betonen, daß sich meine Ausführungen nur auf die Parsons-Turbine als Stabilitätsmaschine, nicht aber auch auf ihre Anwendung als Schiffsmaschine beziehen.

Seit den ersten Anfängen der Dampfmaschine mit Kurbelgetriebe wurde immer wieder versucht, die geradlinig absetzende Bewegung des Kolbens, welche erst durch den kinematischen Zusammenhang der Maschine selbst in die Drehbewegung umgesetzt wird, zu vermeiden.

Die Sucht, durch Hervorbringung der kreisförmigen Bewegung des Aufnehmers eine direkt rotierende Dampfmaschine zu schaffen, welche hinsichtlich der Ökonomie

des Betriebes der Kolbenmaschine ebenbürtig sei, hat eine ungezählte Menge mitunter genialer Gedanken zutage gefördert, ohne jedoch durch eine lange Reihe von Jahren hindurch von irgend einem Resultate, welches praktische Bedeutung erlangt hätte, begleitet gewesen zu sein. Für den Kinematiker bieten diese Erfindungen vermöge des Reichtums an Gedanken hinsichtlich der Bildung von Getrieben aus höheren und niederen Elementenpaaren großes Interesse; es ist dies aber auch der einzige Wert, welcher denselben zugesprochen werden kann, denn wenn auch einzelne derselben, für den Dampfbetrieb ungeeignet, in kinematischer Umkehrung als Gebläse und Pumpen ausgedehnte Verwendung gefunden haben, so vermag dies doch nicht, ihren Wert als Dampfmotor zu erhöhen.

So lange eine Maschine mit mäßiger Geschwindigkeit läuft, bietet auch die Vermeidung der absetzenden Bewegung wenig Vorteil; durch die geradlinige Bewegung ihrer Teile wird weder die Reibungsarbeit der Maschine wesentlich beeinflusst, noch der Gleichgewichtszustand derselben als ein geschlossenes Ganzes gestört, noch die Anstrengung des Kreuzkopf- und Kurbelzapfens übermäßig erhöht. Kommen jedoch hohe Geschwindigkeiten, bzw. Umlaufzahlen in Betracht, dann ändert sich unter dem Einfluß der Masse der absetzend bewegten Teile die Sachlage umso mehr zu Ungunsten der Kolbenmaschine, je höher man mit der Kolbengeschwindigkeit hinaufgeht.

Als sich daher gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, in den achtziger Jahren, hervorgerufen durch die großartigen Erfolge der Elektrotechnik, das Bedürfnis nach einer guten schnellgehenden Maschine ernstlich fühlbar machte, drängte sich von selbst das Problem der Konstruktion einer ohne jede hin- und hergehende Bewegung rotierenden Maschine, also das Problem der Dampfturbine auf, welche bei befriedigender Wärmeökonomie und nicht zu hoher Umlaufzahl, womöglich ohne Anwendung eines Reduktionsgetriebes, mit der Dynamomaschine direkt gekuppelt läuft.

Man hatte sich um jene Zeit auch bereits daran gewöhnt, mit höheren Umlaufzahlen zu rechnen und zu arbeiten. Die Dynamomaschinen arbeiteten zu jener Zeit mit 1000—2000, Zentrifugalpumpen mit 300—1500, Holzbearbeitungsmaschinen mit 3000—5000 Uml./Min. u. s. f.

Um jedoch die Lösung dieses Problems ermöglichen zu können, ist es notwendig, die Umlaufzahl der Dynamos so weit als möglich, d. h. bis zur untersten Grenze der ökonomischen Umlaufzahl der Turbine zu erhöhen, oder mit anderen Worten, um eine erfolgreiche, direkte Verbindung von Kraft- und Arbeitsmaschine für elektrischen Betrieb erzielen zu können, muß die Turbine so langsam als möglich, die Dynamomaschine hingegen so rasch als möglich laufen.

Die großen Vorteile, welche die Dampfturbine auch im übrigen gegenüber der Kolbenmaschine bietet, welche nicht nur in dem Entfalle des ganzen Kurbelgetriebes mit den hin- und hergehenden Massen, der zum Teil sehr komplizierten Steuerung, des Schwungrades, der massigen Fundamente u. s. f., sondern vor allem auch in dem geringen Gewichte, dem geringen Raumerfordernis und der Abwesenheit jeder inneren Schmierung zu suchen sind, wodurch der Verwendung hoch überhitzten Dampfes keine Grenze gesetzt wird und andererseits das Kondensat vollkommen ölfrei bleibt, daher sofort zur Kesselspeisung verwendet werden kann, bringen es mit sich, daß gegenwärtig allorten eine äußerst rege Tätigkeit entfaltet wird, um die Dampfturbine im Wettbewerb mit der Kolbenmaschine weiter zu vervollkommen.

Wer vor ungefähr zwei Dezennien die ersten Triumphe der dreistufigen Dampfexpansion miterlebte und Gelegenheit fand, den gewaltigen Aufschwung der Dampfüberhitzung mit einiger Aufmerksamkeit verfolgen zu können,

hätte wohl nicht geglaubt, daß der Dampfmaschine in so kurzer Zeit auf ihrem eigenen Gebiete ein so lebenskräftiger Mitbewerber erwachsen werde. Seit dem Bekanntwerden der Versuchsergebnisse, welche an Parsons- und Laval-Turbinen gewonnen wurden, kann an dieser Tatsache wohl nicht mehr gezweifelt werden.

Die Unökonomie, welche man früher und nicht mit Unrecht den direkt rotierenden Maschinen zum Vorwurfe machte, kann heute bereits als vollkommen beseitigt angesehen werden, und auch hinsichtlich der Betriebssicherheit liegen speziell mit diesen beiden Turbinen-Resultate jahrelanger Erprobung und Erfahrung vor. Es beginnt sich daher ein allseitiges Interesse für die Dampfturbine geltend zu machen, und ihre Ausbreitung in der Industrie nimmt von Tag zu Tag zu.

Daß die uralte Idee der Dampfturbine, welche uns das langersehnte Ideal des rotierenden Dampfmotors zu verwirklichen verspricht, so späte Würdigung fand, liegt größtenteils in den großen Schwierigkeiten, welche die Konstruktion dieser Maschinen mit sich bringt. Man war einerseits nicht hinreichend aufgeklärt über die Gesetze der Dampfströmung, insbesondere über deren Bewegungswiderstände, andererseits zweifelte man an der Möglichkeit, Konstruktionsformen und Stoffe zu finden, welche es gestatten, den Turbinenrädern so außerordentlich hohe Geschwindigkeiten zu erteilen, wie sie erforderlich sind, um dem Dampf die Strömungsenergie zu entziehen. Auch waren die Fabrikationsmethoden noch zu unvollkommen und nicht genügende Mittel bekannt, um den Gefahren der Erschütterung wirksam zu begegnen, welche die ungleiche Massenverteilung bei den nicht zu umgehenden hohen Umlaufzahlen zur Folge hat.

Wie sich von selbst versteht, könnte jedes der bekannten Wasserturbinensysteme ohne weiteres als Dampfturbine Verwendung finden. Nachdem jedoch das Bestreben des modernen Wasserturbinenbaues in erster Linie darauf gerichtet ist, beim Vorherrschen der kleinen Gefälle und großen Wassermengen die Umläufe der Turbine zu erhöhen, die Hauptaufgabe, welche jedes Dampfturbinensystem lösen muß, jedoch im Gegensatze hiezu die Herabsetzung der Umlaufzahl auf ein praktisch zulässiges Maß unter Wahrung der erforderlichen Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit ist, so können wir aus dieser Möglichkeit nur sehr geringen Vorteil ziehen.

Da die Dampfturbine als Stabilmaschine in erster Linie berufen ist, der Elektrotechnik zu dienen, so wird auch vor allem der Dynamobau, u. zw. im besonderen die Anforderungen der Wechselstrommaschinen, zu entscheiden haben, welche Umlaufzahl praktisch zulässig ist. Die in Europa sehr allgemeine Periodenzahl 50 pro Sekunde läßt im großen ganzen nur die Wahl zwischen 3000 oder 1500 Uml./min. für zwei-, bzw. vierpolige Maschinen. Die Mehrzahl der Dynamokonstruktoren teilt heute die Ansicht, daß Einheiten von etwa 1000 KW und aufwärts nicht mehr als 1500 Uml./min. machen sollen, da die Schwierigkeit des Massenausgleiches, die hohe Gleitgeschwindigkeit in den schwer belasteten Dynamolagern etc. den Bau rascher laufender Maschinen als ein gewagtes Problem erscheinen lassen.

Hinsichtlich der Einfachheit der Konstruktion wäre nun offenbar eine Turbine, die das gesamte Nutzgefälle in einem einzigen Rade mit einziger Wirkung, d. h. als einstufige Druckturbine in mechanische Arbeit umwandeln würde, das Ideal eines rotierenden Dampfmotors. Bei der erreichbaren Dampfgeschwindigkeit von rund 1200 m pro Sekunde müßte die Umfangsgeschwindigkeit der Turbine, um einen guten hydraulischen Wirkungsgrad zu erhalten, mindestens ein Drittel dieses Wertes, d. h. 400 m betragen. Wollte man daher bei der direkten

Kuppelung des Motors mit der Dynamomaschine jene 1500 Uml./Min. erreichen, dann müßte der Durchmesser des Turbinenrades rund 5 m betragen. Aus dieser Ziffer geht sofort die Unausführbarkeit so langsam laufender einstufiger Druckturbinen hervor.

Es bleiben somit bei einstufiger Wirkung nur zwei Auswege: entweder die Erhöhung der Umlaufzahl auf 3000 oder die Zwischenschaltung eines Zahnradvorgeleges, wodurch man für die Turbine allerdings volle Freiheit erlangt. Letzteres ist bekanntlich die Ausführungsart von Laval, während für ersteres die Räder von Stumpf-Riedler und Zoelly geeignet zu werden versprechen.

Von ausschlaggebender Bedeutung für den Turbinenbau war daher die Aufteilung des Nutzgefalles auf eine Reihe von Teilgefallen nach dem Arbeitsprinzip der Druck-, bzw. Überdruckturbine, wofür uns die vielstufige Achsialturbine von Parsons das Vorbild gibt. Bei dieser Turbine wirkt der Dampf in 50–100 hintereinandergeschalteten Einzelturbinen nach dem Arbeitsprinzip der Reaktions- oder Überdruckturbine, wobei in jeder Stufe nur geringe Druckunterschiede und diesen entsprechend geringe Dampfgeschwindigkeiten auftreten.

Ohne auf die geschichtliche Entwicklung des in Rede stehenden Dampfturbinensystems des näheren einzugehen, sei erwähnt, daß Parsons bereits im Jahre 1876 auf eine Rotationsmaschine ein Patent nahm, bei welcher die Zylinder um den Kurbelzapfen mit der halben Umlaufzahl der Kurbelwelle rotierten. Infolge des Umstandes, daß jedem Doppelhube des Zylinders zwei Umdrehungen der Kurbelwelle entsprachen, wurde bereits eine verhältnismäßig hohe Tourenzahl erreicht. Mehrere Maschinen dieser Art wurden von der Firma Kitson & Co. in Leeds in den Jahren 1879–1882 gebaut. Eine 10 PS-Maschine verbrauchte ungefähr 20 kg Dampf pro PS-Stunde.

Die erste Stufen- oder Compoundturbine nach Parsons Entwürfen wurde im Jahre 1884 für eine Leistung von 10 PS zum Betriebe einer Dynamomaschine gebaut. Dieselbe lief mit 18000 Uml./Min., erwies sich hiebei als praktisch vollkommen brauchbar und stand mehrere Jahre in Benützung. Derzeit befindet sich dieselbe als Reliquie im South-Kensington-Museum in London.

Diese Turbine (Abb. 1) bestand aus zwei Gruppen von je 15 Turbinenrädern, welche auf einer gemeinschaftlichen Welle befestigt und symmetrisch zu beiden Seiten des Dampfeintrittsraumes angeordnet und von einem konzentrischen Gehäuse umgeben waren.

Die zwischen je zwei Laufrädern liegenden Leitschaufelkränze waren an dem Gehäuse, nach innen konzentrisch vorspringend, befestigt. Die Leitschaufeln berührten mit ihrem inneren Ende nahezu die Turbinenachse, während die Schaufeln der Laufräder bis nahe an das genau konzentrische, zylindrische Gehäuse reichten, so daß sich zwischen den Schaufeln und der Achse, bzw. dem Gehäuse ein sehr kleiner Zwischenraum ergab.

Durch diese symmetrische Anordnung wurden Achsialdrücke seitens des Dampfes vermieden. Jede einzelne Turbine bildete hiebei ein abgeschlossenes Ganzes, ähnlich einer Achsialwasserturbine, nur mit dem Unterschiede, daß der Dampf, nachdem er in der einen Turbine Arbeit geleistet hatte, zur nächsten Turbine überging, hiebei stetig an Spannung verlierend, bzw. expandierend.

Dieser Motor stellte wirklich eine ideale, direkt rotierende Dampfmaschine dar; allein er hatte seine Fehler. Die immerhin enorm hohe Umlaufzahl, welche in Anbetracht des kleinen Durchmessers dieser Turbinenräder für die Erreichung eines hohen Wirkungsgrades unerlässlich war, erschwerte es ungemein, trotz möglichster Ausbalancierung und zweckentsprechender Lagerung zu verhindern, daß die massive Stahlwelle Schwingungen machte, welche

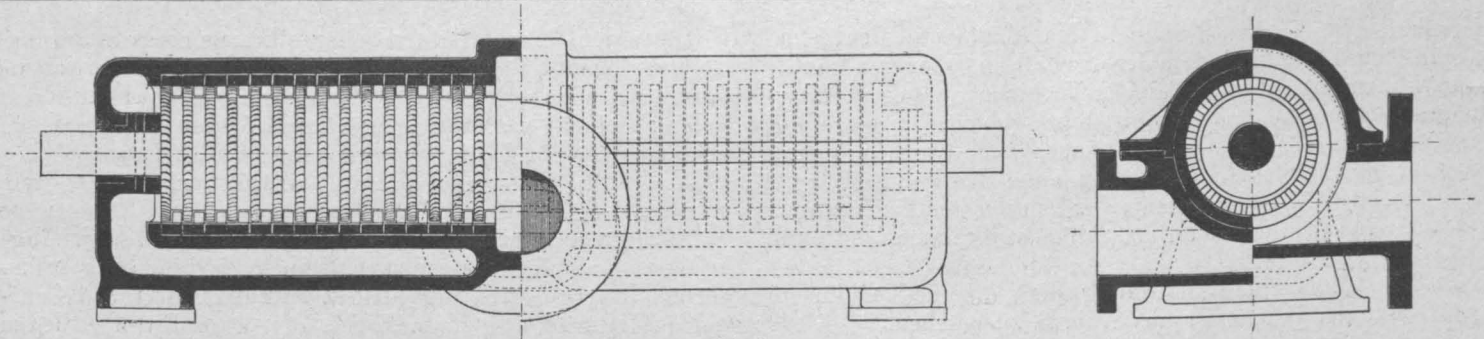


Abb. 1.

ihrerseits beträchtliche schädliche Räume erforderten, woraus Dampflosigkeit und Verlust an Energie resultierten. Es wurden daher alle Anstrengungen gemacht, Maschinen von größeren Dimensionen zu bauen und in die Praxis einzuführen.

Im Jahre 1888 stand bereits eine größere Anzahl Motoren dieser Art in einer Gesamtleistung von rund 4000 PS, darunter Einheiten bis zu 150 PS zum Betriebe von Lichtmaschinen in Verwendung. Alle diese Turbinen waren nach dem Prinzip der Achsialturbinen gebaut und arbeiteten ohne Kondensation.

Im Jahre 1889 wurde infolge verschiedener Ursachen geschäftlicher Natur sowie infolge zeitweiligen Verlustes von Patenten von Parsons das System der Radialturbinen, wenn auch nur widerstrebend, angenommen. Die Konstruktion einer solchen Radialturbine ist aus Abb. 2 ersichtlich.

Die Turbine bestand aus einer Reihe unbeweglicher Scheiben B_1, B_2, B_3 etc. mit anliegenden Zylinderflanschen, welche zusammengepaßt das zylindrische Gehäuse bilden, von welchem diese Scheiben somit konzentrisch nach innen vorragen. Eine gleiche Serie kreisrunder, jedoch auf der Welle aufgekeilter Scheiben A_1, A_2, A_3 etc. bildeten die eigentlichen Turbinenräder. Die Stirnflächen der festen und beweglichen Scheiben lagen nahe aneinander. Von der Stirnfläche der festen Scheiben ragen die konzentrischen Kränze der Leitschaufeln, von jener der beweglichen Scheiben die Kränze der Laufradschaufeln soweit in diesen Zwischenraum vor, daß sie die Gegenstirnflächen nahezu

berühren. Der erste, gegen die Achse zuliegende Kranz ist stets ein Leitschaufelkranz, der letzte als äußerster ein Laufradkranz.

Der durch das Regulierventil eintretende Dampf nimmt, der Richtung der Pfeile folgend, seinen Weg durch die konzentrischen Schaufelkränze von Rad zu Rad, bis die Spannung desselben auf das Maß der Austrittsspannung, welche dem Drucke der Außenluft oder dem Vakuum des Kondensators entspricht, vermindert ist.

Um den durch den einseitigen Charakter der Laufradscheiben hervorgerufenen Achsialdruck des Dampfes aufzuheben, ist, wie aus Abb. 2 ersichtlich, mit den Laufrädern ein Balancekolben C verbunden.

Die Detailkonstruktion war von jener der später zu besprechenden heutigen Ausführung der Parsons-Turbine wenig verschieden.

Im Jahre 1892 wurde die erste Radialdampfturbine mit Kondensation für eine Leistung von 200 PS gebaut. Sie lief mit einer Dynamomaschine direkt gekuppelt, mit 4800 Uml./Min. Die Turbine hatte sechs Laufräder von 360 mm und ein siebentes von 680 mm Durchmesser. Die summarische Anzahl der Laufradschaufelkränze betrug 35.

Die in Rede stehende Turbine war für die elektrische Beleuchtung der Stadt Cambridge in Aussicht genommen und wurde seinerzeit von J. A. Ewing, Professor an der Universität Cambridge, untersucht. Die Versuche wurden bei verschiedenen Leistungen bis zu 186 PS durchgeföhrt. Die Maschine arbeitete mit 7 kg/cm² mittlerer Dampfspannung Überdruck und einem Vakuum von 70 cm Quecksilbersäule mit mäßig überhitztem Dampfe und verbrauchte bei der größten Belastung ungefähr 7 kg Dampf pro PS-Stunde. In Anbetracht der verhältnismäßig geringen Dampfspannung muß dieses Resultat, verglichen mit der Dampfverbrauchsnummer gleich leistungsfähiger Kolbenmaschinen, als ein sehr günstiges bezeichnet werden.

Die immerhin außerordentlich hohe Umlaufszahl dieser Turbinen erforderte eine besondere Sorgfalt hinsichtlich der Lagerkonstruktion und Ölung, und wurden von Parsons schon zu jener Zeit jene Details ersonnen, welche auch heute noch die Grundlage seiner bewährten Turbinenkonstruktionen bilden.

In der zweiten Hälfte der neunziger Jahre kehrte Parsons zum System der Achsialturbinen zurück, wodurch die Konstruktion wesentlich vereinfacht und dabei eine Wärmeökonomie erreicht wurde, welche jener der Radialturbinen überlegen ist.

Im Laufe der letzten Jahre hat der Bau und Vertrieb von Parsons-Turbinen ungemein überhandgenommen. In England und auf dem Kontinente wurden bis heutigen Tags Betriebsmaschinen, namentlich für Elektrizitätswerke, mit Einzelleistungen bis zu 10.000 PS, bis zu einer Gesamtleistung von rund 300.000 PS gebaut.

Der Bau dieser Maschinen liegt derzeit in Händen der Firmen: C. A. Parsons & Co., Heaton-works, Newcastle-on-Tyne, gegründet 1889; British Westinghouse Electric & Mfg. Co., Manchester; Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz), welche die Fabrikation von Parsons-Turbinen im großen 1900

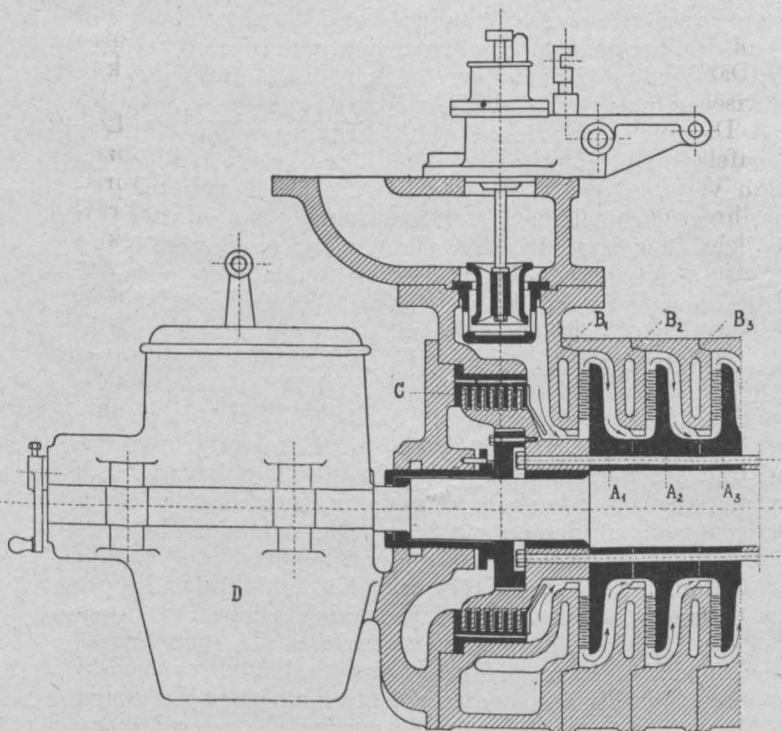


Abb. 2.

aufnahmen, und deren Filiale in Mannheim und der Österreichischen Dampfturbinen-Gesellschaft in Wien, gegründet 1902. In Amerika werden Parsons-Turbinen von der Westinghouse-Machine-Company in Pittsburg gebaut.

Parsons-Turbinen als Schiffsmaschinen werden derzeit von der Marine Steam Turbine Company, Wallsend-on-Tyne, gegründet 1893—1894, gebaut; der Bau der Schiffsmaschinen ist somit von dem der Stabilmaschinen vollkommen getrennt.

Die allgemeine Anordnung der Parsons-Turbine in ihrer heutigen Bauart ist aus Abb. 3 zu ersehen.

Auf einer in zwei eigenartig konstruierten Lagern ruhenden Nickelstahlspindel, welche bei kleineren Maschinen direkt, bei größeren Maschinen indirekt durch aufgezogene gußeiserne oder gußstählerne Trommeln in Walzen, bezw. Zylinder von aufsteigenden Durchmessern abgestuft ist, sind eine Reihe senkrecht zur Spindelachse angeordneter Kränze von radial nach außen stehenden Schaufeln befestigt. Diese Kränze bilden die Laufräder und stehen in gewissen achsialen Abständen voneinander. Mit der Spindel vereint bilden dieselben den rotierenden, kraftabgebenden Teil der Turbine.

Diese Spindel wird von einem in der Mitte geteilten, aus Ober- und Unterteil bestehenden und in gleicher Weise abgestuften, zylindrisch ausgebohrten Gehäuse umschlossen.

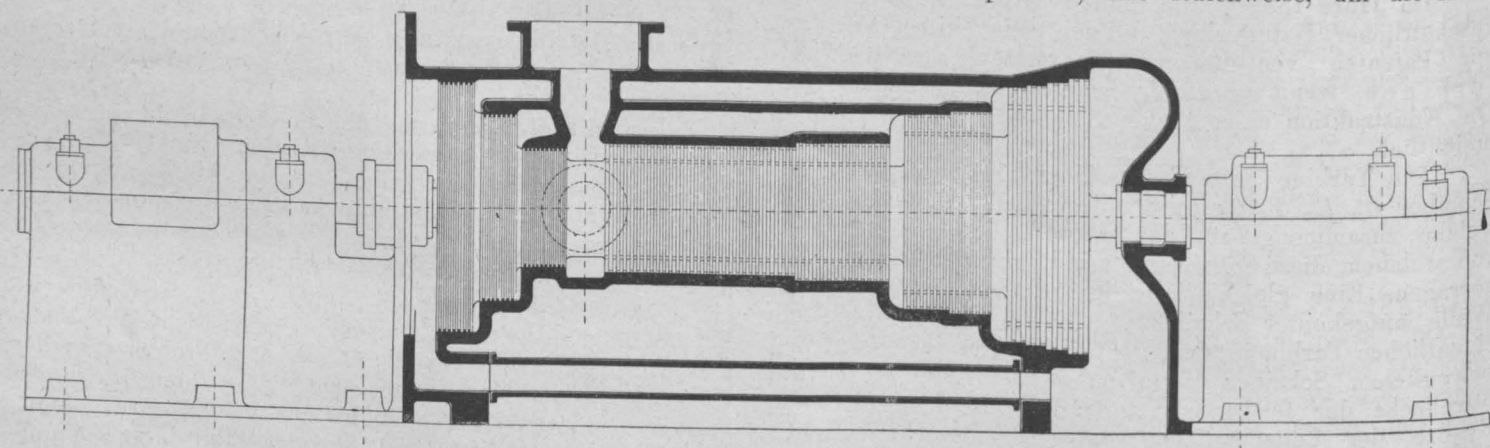


Abb. 3.

Nach Abheben des Oberteiles (Deckel) liegt die ganze eigentliche Turbine vollkommen frei; eine einfachere Art, den Schaufelapparat zugänglich zu machen, kann es wohl nicht geben. Nach Abnahme des Deckels kann auch der rotierende Teil der Turbine herausgehoben werden.

Nachdem das Abheben schwerer Maschinenteile stets geringere Schwierigkeiten bereitet als eine seitliche Bewegung derselben, so hat man es hier mit einer Demontage bequemster Art zu tun. Das wieder aufgesetzte Oberteil des Gehäuses wird an der Schnittfläche nicht abgedichtet; die Flächen sitzen nur glatt aufeinander ohne jede Dichtungsaufgabe; nur die Verbindungsschrauben sind verhältnismäßig sehr enge gestellt.

In dieses feststehende Gehäuse sind nun ebensolche, jedoch radial nach innen stehende Schaufelkränze, welche die Leiträder bilden, eingesetzt. Diese Kränze haben voneinander die gleichen Abstände wie jene auf der Spindel. Die Laufräder sind nach außen, jene der Leiträder nach innen offen.

Die Spindel liegt nun derart im Gehäuse, daß auf den ersten im Zylinder befestigten Leitschaufelkranz einer Stufe der erste der auf der Spindel befestigten Laufradschaufelkränze dieser Stufe folgt. Die im Zylinder befestigten Leitschaufeln erteilen somit dem strömenden Dampf die Strömungsrichtung, damit die durch die Zwischenräume der einzelnen Kränze strömenden Dampfstrahlen unter einem ganz bestimmten Winkel gegen die Laufradschaufeln treffen.

Der aus dem letzten Laufradschaufelkranz einer Stufe austretende Dampf füllt zunächst den ringförmigen Zwischenraum zwischen dieser und der folgenden Stufe aus, um sodann seinen weiteren Weg durch letztere genau so zu nehmen wie durch die vorhergehende Stufe. Der aus der letzten Stufe austretende Dampf gelangt sodann ins Freie oder in den Kondensator.

Die zur Erzeugung der hohen Eintrittsgeschwindigkeit des Dampfes für jeden einzelnen Turbinenring erforderliche Energie wird durch den Spannungsabfall von Laufrad zu Laufrad ersetzt, während der Dampf von Stufe zu Stufe expandiert.

Der Durchflußquerschnitt der einzelnen Schaufelkränze muß im Verhältnisse der Volumszunahme des Dampfes, der fortschreitenden Expansion desselben entsprechend, nach und nach größer werden. Dieser Bedingung kann dadurch Rechnung getragen werden, daß entweder die Stellung der Schaufeln, also die Größe des Ein- und Austrittswinkels, sowie die Schaufelteilung in dem Maße der zunehmenden Expansion bei gleichbleibendem Durchmesser der Turbinenräder geändert oder aber bei gleichbleibender, bezw. veränderter Schaufelstellung die radial gemessene Breite der Schaufeln, also die Schaufellänge, sowie der Durchmesser der Räder, wenn auch nicht von Kranz zu Kranz, so doch partien-, also stufenweise, um die Aus-

führung zu erleichtern, ähnlich der Volumszunahme der Zylinder einer mehrfachen Expansionsmaschine, vergrößert wird. Nachdem jedoch durch eine bloße Änderung der Schaufelstellung, bezw. Teilung das Auslangen nicht gefunden werden kann, ohne den Wirkungsgrad des Motors nachteilig zu beeinflussen, wählte Parsons für alle Turbinen den Weg der Abstufung. Bei den von mir beabsichtigten Turbinen beträgt für Leistungen bis zu 1000 PS die Zahl der zylindrischen Trommeln 3, die Zahl der Stufen 8 und die Zahl der Turbinenräder einer Stufe 5 bis 10, somit die summarische Zahl der Turbinenlaufräder 60 bis 70. Bei größeren Turbinen nimmt sowohl die Zahl der Stufen als auch die Zahl der Turbinenkränze entsprechend zu.

Nachdem der Dampf auf seinem Wege durch die Laufräder auf die Turbinenspindel einen Achsialdruck ausübt, sind auf derselben zum Zwecke des Druckausgleiches Balancekolben angebracht, deren Durchmesser jenen der Gruppenlaufräder entsprechen. Die Zahl der Balancekolben beträgt durchgehends 3, entsprechend der Anzahl der Trommeln; es sind daher von den acht Stufen immer mehrere durch einen Balancekolben ausgeglichen.

Zum Zwecke des Druckausgleiches ist, der Anzahl der Balancekolben entsprechend, eine Verbindung zwischen diesen und den korrespondierenden Stufenpartien durch im Gehäuse eingegossene Kanäle, besser jedoch, wie dies den neueren Ausführungen entspricht, durch außen liegende,

der Längenausdehnung wegen einseitig durch Stopfbüchsen abgedichtete Rohre hergestellt. Der Druckausgleich zwischen der ersten Stufe und dem korrespondierenden Balancekolben findet im Einströmraume selbst statt. Die Balancekolben dienen zugleich als dampfdichter Abschluß nach der einen Seite des Gehäuses.

Die Turbinenspindel tritt beiderseits aus dem Gehäuse. Die Abdichtung geschieht an diesen Stellen nach dem Prinzip der Labyrinthdichtung. Auf die Ausführung derselben sowie jene der Balancekolben wird an späterer Stelle bei Besprechung der Details zurückgekommen, und sei hier nur bemerkt, daß die Abdichtung lediglich durch den Dampf allein, ohne Anwendung irgendwelchen Packungsmaterials oder Schmiermittels, erfolgt.

Die eigentlichen Lager der Turbinenwelle befinden sich außerhalb des Gehäuses. Dieselben werden bei Einheiten bis zu etwa 800 PS als sogenannte Röhrenlager, für größere Leistungen oder geringere Umlaufzahlen als einfache Lager, deren zweiteilige Schalen ähnlich den Sellers-Lagern eine gewisse Beweglichkeit und Nachgiebigkeit besitzen, gebaut. Die Lager sind mit Ausnahme der Steuerung, bezw. Regulierung die einzigen Organe, welche unter Öl arbeiten.

Nachdem die Turbinenspindel, deren Laufradkränze, Balancekolben und Labyrinthdichtungsringe selbstverständlich an keiner Stelle das zylindrische Gehäuse berühren, entfallen alle Reibungsstellen sowie jedwede Schmierung oder Ölung innerhalb der Dampfäume und die damit verbundenen Übelstände, insbesondere bei Anwendung hoch überhitzten Dampfes. Damit entfallen zugleich die Ausgaben für Dichtungs- und Packungsmaterial, für die Wartung und Schmierung der Abdichtungsstellen der Kolbenmaschinen, und gleichzeitig bleibt, wie bereits eingangs erwähnt, der ausströmende Dampf vollkommen ölfrei, daher das Kondensat bei Kondensationsmaschinen auch ohne weiteres zur Kesselspeisung benützt werden kann.

Aus diesem Grunde ist es nicht empfehlenswert, Dampfturbinen gemeinschaftlich mit Kolbenmaschinen durch eine Zentralkondensation bedienen zu lassen, da einerseits das Kondensat nicht ölfrei bleibt und andererseits die Schwankungen des Vakuums, hervorgerufen durch die ungleichförmige Belastung der Kolbenmaschine, auf die Dampfturbine äußerst unvorteilhaft zurückwirken.

Auf die Besprechung der wichtigsten Konstruktionsdetails übergehend, sei erwähnt, daß die eingangs angeführten europäischen Firmen, welche den Bau von Parsons-Turbinen in Händen haben, das Studium der baulichen Details derselben dadurch ungemein erschweren, daß sie weder Zeichnungen noch sonstiges Material, mit Ausnahme der gewöhnlichen Drucksorten, zur Verfügung stellen. Seitens der Österreichischen Dampfturbinen-Gesellschaft wurde mir ausnahmsweise der Zutritt in die Turbinenbauwerkstätte (ehemaliges Wanieck-Werk der Ersten Brünnener Maschinenfabriks-Gesellschaft) gestattet, wofür ich an dieser Stelle der genannten Gesellschaft meinen Dank ausspreche.

Das eigenartigste und wichtigste Detail der Turbine sind deren **Schaufeln** sowie die Befestigung derselben in der Turbinenspindel, bezw. der Trommel sowie im zylindrischen Gehäuse.

Die Schaufeln zeigen in ihrem Querschnitte die verkleinerte Form der bei Achsialwasserturbinen üblichen Schaufeln. Abb. 4 gibt einen aufgerollten Schnitt durch zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Einzelturbinen.

Nachdem mit zunehmendem Diameter der Stufen die radiale Länge der Schaufeln (Schaufellänge), dem vergrößerten Durchflußquerschnitte Rechnung tragend, gleichfalls zunimmt, wird auch in Berücksichtigung der erhöhten

Biegungsbeanspruchung die achsiale Dimension (Schaufelhöhe) entsprechend vergrößert. Während beispielsweise bei einer 1000 PS-Turbine die Teilung in der ersten Stufe ungefähr 5 mm, die Schaufelhöhe 10 mm und die radiale Schaufellänge 15 mm beträgt, nehmen diese Dimensionen von Stufe zu Stufe bis auf ungefähr 15 mm, bezw. 20 und 150 mm der letzten Stufe zu.

Bei den ersten Parsons-Turbinen wurden die Schaufelkränze aus vollen Ringen von Bronze oder Deltametall herausgefräst und auf die Turbinenspindel aufgezogen, bezw. in das Gehäuse eingesetzt. Bei der heutigen Bauart werden die Schaufeln in langen Stäben gewalzt und dann in Stücke von entsprechender Länge zerschnitten. Die Schaufeln der ersten Stufe werden der hohen Dampftemperatur wegen aus schmiedbarem Kupfer, jene der übrigen Stufen aus schmiedbarer Spezialbronze hergestellt. Wegen der geringen Dicke der Schaufeln, entsprechend dem Querschnittsprofile (Abb. 4) und ihrer Herstellungsart, sind Materialfehler ausgeschlossen. Die Querschnittsdimensionen sind mit Rücksicht auf die freitragende Länge der Schaufeln so gewählt, daß dieselben gegen Bruch an der Wurzel mit etwa 20- bis 40facher Sicherheit beansprucht werden.

Der Druck auf die einzelnen Schaufeln ist infolge der hohen Umfangsgeschwindigkeit (dieselbe beträgt in den ersten Stufen 30–40 m, in der letzten Stufe ungefähr 60–70 m) und der großen Schaufelzahl sehr gering und dürfte bei voller Belastung des Motors kaum $\frac{1}{5}$ kg betragen.

Nachdem beispielsweise bei der 1000 PS-Turbine der Diameter der ersten und letzten Stufe ungefähr 400, bezw. 900 mm und nach früherem die Teilung 5, bezw. 15 mm beträgt, so dürfte die Zahl der Laufrad-, bezw. Leitrad-schaufeln bei dieser Turbinengröße rund je 15.000, die summarische Schaufelzahl somit rund 30.000 betragen.

Die Befestigung der Schaufeln erfolgt in der Weise, daß die einzelnen Schaufeln in eingedrehten Nuten der Turbinenspindel und deren Trommel, bezw. des Gehäuses in radialer Richtung aneinandergereiht und durch kurze, die Zwischenräume der Nuten zweier aufeinanderfolgender Schaufeln ausfüllende Bronzekeile befestigt und in ihrer gegenseitigen Lage erhalten werden. Nachdem die Nuten eine schwach schwalbenschwanzförmige Form haben und die erwähnten Zwischenstücke gut verkeilt, bezw. verstemmt werden, so ist ein Herausfliegen der Laufradschaufeln infolge der Zentrifugalkraft, bezw. des Druckes des strömenden Dampfes tatsächlich unmöglich gemacht. Versuche haben gezeigt, daß die Schaufel eher an ihrer Wurzel abreißt, als daß sie aus der Verbindung herausgeschleudert wird.

Dieses Detail ist aus Abb. 5, die Querschnittsform der Zwischenstücke aus Abb. 4 zu ersehen.

Die einzelnen Schaufeln der oberen Stufen, deren freitragende Länge bei großen Turbinen bereits 100 mm und darüber wird, werden außerdem noch durch einen schmalen, konzentrischen, in die Schaufel versenkten und mit dieser verlöteten, bezw. durch Draht verbundenen

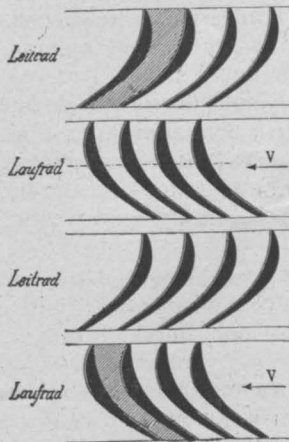


Abb. 4.

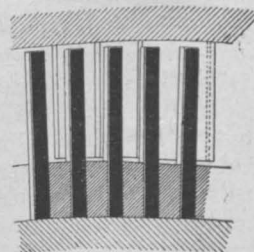


Abb. 5.

Ring gegenseitig abgesteift. Infolgedessen können die einzelnen Schaufeln sich nicht biegen, daher auch ihre gegenseitige Lage nicht ändern.

Die Entfernung zweier aufeinanderfolgender Schaufelkränze ist derart bemessen, daß zwischen denselben ein freier Spielraum von wenigen Millimetern (3—4 und darüber) bleibt. Ein gleicher, in den ersten Stufen entsprechend kleinerer Spielraum befindet sich zwischen der äußersten Begrenzung der Laufrad-, bzw. Leitschaufeln und dem Gehäuse, bzw. der Turbinenspindel und deren Trommel (je nach der Größe des Durchmessers 1—3 mm). Diese Spielräume sind derart bemessen, daß eine Berührung der einzelnen Laufrad-, bzw. Leitradschaufelkränze infolge der Längenveränderung der Spindel gegenüber dem Gehäuse zufolge der ungleichen Wärmeausdehnung sowie ein Schleifen der Schaufeln an den Kopfseiten bei etwas vibrierender Spindel nicht eintreten kann. Die Größe dieser Spielräume, bzw. das Verhältnis derselben zur radialen Schaufellänge hat, in gewissen Grenzen gehalten, erfahrungsgemäß keinen wesentlichen Einfluß auf den Dampfverbrauch.

Diese Spielräume bilden selbstverständlich eine Stelle des Undichtseins und müssen daher als ein nicht zu umgehender Mangel der Parsons-Turbine bezeichnet werden. Zufolge der immerhin hohen Umfangsgeschwindigkeit der Laufradkränze und der hiedurch hervorgerufenen Zentrifugalkraft dürfte der Dampf gegen die Wand des zylindrischen Gehäuses gedrückt werden und hier, ähnlich wie dies bei der später beschriebenen Labyrinthdichtung der Fall ist, eine Art Dampfschleier bilden, welcher dem durch die Spielräume zwischen der äußeren Begrenzung der Laufradschaufeln und dem Gehäuse hindurchströmenden Dampf einen sehr bedeutenden Widerstand entgegenstellt. Nachdem der Dampf in seinem Bestreben, aus dem Einströmraum durch diese Zwischenräume direkt in den Ausströmraum zu entweichen, andererseits sämtliche Leitschaufelkränze passieren muß, daher auf diesem Wege hintereinander zahlreiche Richtungsänderungen erfährt, hiedurch gleichfalls an Spannung verliert, so dürfte sich auf diese Weise der erwiesene, verhältnismäßig geringe Dampfverlust erklären lassen. Trotzdem bilden diese unvermeidlichen Zwischenräume eine stete Quelle von Energieverlusten, also einen wunden Punkt im Baue der Parsons-Turbinen.

Der Spielraum zwischen der Turbinenspindel, bzw. deren Trommel und der inneren Begrenzung der Leitschaufelkränze kann auf den Dampfverlust insofern nur einen verhältnismäßig geringen Einfluß ausüben, weil der Dampf an dieser Stelle, wenn auch ohne Führung durch Leitschaufeln, doch sämtliche Laufradschaufelkränze passieren muß, daher immerhin Arbeit verrichtet.

Die Bestimmung der Durchflußquerschnitte der einzelnen Schaufelringe, der Schaufelwinkel sowie die Ermittlung der Durchflußgeschwindigkeit des Dampfes erfolgt, nach meinem Ermessen zu schließen, bisher seitens der Turbinenbauanstalten mehr auf empirischem Wege. Die kurze Lebensdauer der Parsons-Turbine, die außergewöhnlich rasche Entwicklung derselben sowie die außerordentlich gesteigerte Inanspruchnahme der eingangs erwähnten Firmen lassen es erklärlich erscheinen, daß die Theorie noch nicht in die Lage kam, in diesem wichtigsten Punkte ihren Einfluß zur Geltung zu bringen.

Aus den gleichen Gründen liegen auch bis heute verhältnismäßig wenig einschlägige Versuchsergebnisse vor. Erst in den letzten Jahren hat man vom wissenschaftlichen Standpunkte aus dem Gegenstande lebhafteres Interesse zugewendet, und sei in dieser Beziehung vor allem auf die von Prof. Stodola im Maschinenlaboratorium des Polytechnikums in Zürich durchgeführten Versuche und Studien hingewiesen, welche in übersichtlicher Zusammenstellung und Nutzenanwendung durch die Monographie „Die Dampf-

turbinen und die Aussichten der Wärmekraftmaschinen“ 1903 veröffentlicht wurden; einer Mitteilung des Verfassers zufolge ist bereits die zweite, durch neue Versuche erweiterte Auflage im Drucke begriffen. Diese Tatsache dokumentiert das außergewöhnliche Interesse, welches man dem Gegenstande in Schule und Praxis entgegenbringt.

Außer den Versuchen Stodolas erwähne ich noch die im Maschinenlaboratorium der technischen Hochschule in Dresden von Professor Lewicki jun. durchgeführten und durch die „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ veröffentlichten Versuche über die Verwendung überhitzten Dampfes für Turbinenbetrieb sowie die erst kürzlich an gleicher Stelle veröffentlichten Mitteilungen aus dem Maschinen-Laboratorium der technischen Hochschule Darmstadt über die Versuche über den Ausfluß des Wasserdampfes von Professor Gutmuth. Außerdem sei noch auf die einschlägigen Versuche und Abhandlungen von Professor Zeuner, Fliegner, Lorenz, Blaeß u. a. hingewiesen.

Je kleiner die Austrittswinkel der Leit- und Laufradschaufeln sind, desto mehr Gefälle wird bekanntlich bei gegebener Dampf- und Umfangsgeschwindigkeit in einem Turbinenrade aufgezehrt, desto kleiner wird daher die Stufenzahl, was im allgemeinen nur günstig wäre. Allein diese kleinen Winkel bedingen lange und schmale Kanäle, vergrößern hiedurch die Dampfreibung und rufen durch die mehr sackförmige Form der Schaufelräume starke Querschnittsveränderungen, mithin Wirbelbildungen hervor. Die Größe dieser Winkel beträgt im Mittel 20 bis 25°. Nachdem bei starker Verdünnung des Dampfes das spezifische Volumen desselben sehr rasch zunimmt, würde man unter Einhaltung dieser Winkel bei den Rädern der letzten Stufen unpraktisch lange Schaufeln erhalten; um dem zu begegnen, vergrößert man lieber gegen den Austritt zu den Austrittswinkel. Der Eintrittswinkel der Schaufeln richtet sich selbstverständlich nach der Richtung der relativen Eintritts-, bzw. der absoluten Austrittsgeschwindigkeit und beträgt im Mittel, der fortschreitenden Verdünnung des Dampfes entsprechend, 75 bis 90°.

Mit zunehmender Druckstufenzahl nimmt auch das per Druckstufe, bzw. Turbinenrad zu verarbeitende Spannungs-, bzw. Temperaturgefälle und damit die Umfangsgeschwindigkeit bei sonst gleichem Diameter ab. Von der Zahl der Druckstufen hängt daher mit die erreichbare unterste Grenze der Umlaufzahl des Motors ab. Je größer die Umfangsgeschwindigkeit gewählt werden kann, eine desto bessere Dampfausnutzung ist im allgemeinen zu erwarten. Nachdem nun bei der Parsons-Turbine der Spielraum zwischen den Schaufeln und dem Gehäuse, bzw. der Trommel, wie erwähnt, eine Stelle der Undichtheit ist, wird man trachten, das Verhältnis dieser Zwischenräume zur Schaufellänge so klein wie möglich zu machen. Nachdem nun selbst bei den größten Turbinen der aus dem voraussichtlichen Wirkungsgrad und der Leistung, also der erforderlichen Dampfmenge, berechnete Eintrittsquerschnitt bei voller Beaufschlagung eine verhältnismäßig sehr geringe Schaufellänge ergibt, so muß, um den Einfluß der erwähnten Spielräume, bzw. den Undichtheitsverlust innerhalb gewisser Grenzen zu halten, die Dampfgeschwindigkeit, also auch die anfängliche Umfangsgeschwindigkeit verhältnismäßig klein angenommen werden. Dieselbe beträgt daher in den ersten Stufen ungefähr 30—40 m. Bei den langen Schaufeln der letzten Stufen spielt der Spalt nicht mehr jene bedeutende Rolle; man geht daher mit der Umfangsgeschwindigkeit soweit hinauf, als es die Festigkeit der Laufräder, bzw. der Schaufelbefestigung praktisch zuläßt. Von dem kleineren Anfangswerte steigt dann die Umfangsgeschwindigkeit in Stufen bis auf diesen Endwert von ungefähr 60 bis 70 m hinauf.

An dieser Stelle sei bemerkt, daß die Österreichische Dampfturbinen-Gesellschaft Parsons-Turbinen von 100 PS aufwärts baut. Die Umlaufszahlen, mit der Größe des Motors abnehmend, betragen:

für eine	100 PS-Turbine	pro Min.	3500—5000,
" "	1000 " "	" "	1500—2500,
" "	1500 " "	" "	1000—1200.

Diese Turbinengrößen wurden von der Gesellschaft bereits gebaut, doch sind die Werkseinrichtungen, wie mir mitgeteilt wurde, derart, daß heute bereits Turbinen von 5000—10.000 PS geliefert werden können.

Die 5000 PS-Turbine würde gleichfalls 1000—1200, die 10.000 PS-Turbine 750—1000 Uml./Min. machen.

Diese Umlaufszahlen sind jedoch nicht als absolut gültig zu betrachten, sondern bilden nur derzeit gültige Normen, welche Änderungen nach auf- oder abwärts je nach den vorliegenden Verhältnissen zulassen. Die 1000 PS-Turbine des städtischen Elektrizitätswerkes in Brünn arbeitet beispielsweise mit 1500 Uml./Min., die von Brown, Boveri & Cie. in Baden gelieferte 4000 PS-Turbine des städtischen Elektrizitätswerkes in Frankfurt a./M. mit 1360 Uml./Min. u. s. w.

Kleinere Turbinen als etwa 100 PS eignen sich weniger für den elektrischen als für den Betrieb von Ventilatoren, Zentrifugalpumpen u. dgl.

(Schluß folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung am 5. Jänner 1904.

Der Vorsitzende teilt nach Eröffnung und Begrüßung der Versammlung mit, daß der angekündigte Vortrag: „Die Parsons-Dampfturbine“ wegen Abreise des Herrn Prof. Musil ausfallen muß, und daß die Absage leider nur mehr in einigen Tagesblättern veröffentlicht werden konnte. Herr Ober-Ingenieur Witz habe in letzter Stunde sich in liebenswürdigster Weise bereit erklärt, den Abend durch einen Vortrag: „Über die Turbinenanlage des Wasserwerkes in Baden“ auszufüllen. Vorher werde Herr Ing. Récei noch einige Mitteilungen über eine neue Dampfturbine machen. Sodann erteilt der Vorsitzende Herrn Ober-Ing. Poschenrieder der Siemens & Halske A. G. das Wort, der anschließend an die Ausführungen des Herrn Direktor Hantschke gelegentlich seines Vortrages am 5. Dezember v. J. feststellt, daß schon vor der durch die Firma Deckert & Homolka in der Südbahnwerkstätte zu Wien ausgeführten elektrischen Anlage zur Nachtwächterkontrolle ähnliche Einrichtungen von anderen Firmen, unter anderen auch von der Siemens & Halske A. G., hergestellt wurden.

Herr Ing. Récei führt aus, daß er während einer kürzlich nach Deutschland unternommenen Reise Gelegenheit hatte, eine von Ing. Kolb entworfene Einradmaschine, genannt „Elektraturbine“, zu sehen, die er ihrer Einfachheit wegen für geeignet halte, in Kürze eine Rolle auf dem Markte zu spielen. An der Hand von schematischen Tafelskizzen erläutert der Vortragende einige Konstruktionsteile der Turbine, soweit es ihm gestattet wurde, sie zu veröffentlichen, und macht ganz besonders auf die eigenartigen Dampfkanäle aufmerksam, deren Gestalt und Führung die Abspannung des Dampfes ohne besondere Vorrichtungen ermöglichen. Der Vortragende schließt seine zeitgemäßen, mit dankbarem Beifalle aufgenommenen Mitteilungen, indem er hervorhebt, er habe sich verpflichtet gefühlt, die ihm zufällig bekannt gewordene, höchst beachtenswerte Neuheit seinen engeren Fachgenossen sofort vorzuführen.

Herr Ober-Ing. Witz betont eingangs seiner Ausführungen, daß die Anlage, die Gegenstand seiner Besprechung ist — das Wasserwerk der Gemeinde Baden — nicht durch Kühnheit des Entwurfes oder durch ihre Größe hervorrage, daß er es aber, namentlich mit Rücksicht auf die jüngeren Kollegen, trotzdem für angezeigt halte, darauf des näheren einzugehen, um so den ganzen Werdegang einer vom Ingenieur verlangten Arbeit und die Anforderungen der Praxis darlegen zu können. Unter Zugrundelegung des von der Gemeinde Baden aufgestellten Programmes bespricht nun der Vortragende die Vorstudien, welche zur Ermittlung der in Ebenfurth zur Verfügung stehenden Wassermengen notwendig waren, und betont die Schwierigkeiten, die sich infolge der Bedingung ergaben, die der Stadt Baden gehörigen Baulichkeiten (ehemalige Spinnerei) für Zwecke des Wasserwerkes adaptieren und verwenden zu müssen. Bei gleichzeitiger Vorführung sehr gelungener Skioptikonbilder der erforderlichen Wasser- und Hochbauten erörtert Herr Witz ausführlich alle Erwägungen und Umstände, welche ihn, bzw. die Prager Maschinenbau A. G. vorm. Ruston & Co. dazu führten, eine Doppel-Francisturbine von 240 PS zu wählen, deren Teilausführungen an zahlreichen Konstruktions-

zeichnungen eingehend erörtert werden, und verweist noch besonders darauf, in welcher Weise für den Fall eines Versagens der Wasserkraft vorgesorgt wurde. Der Vortragende schließt mit dem Hinweis, daß er bestrebt war, den adaptierten und neuen Baulichkeiten, so weit es tunlich, ein gefälliges architektonisches Äußeres zu verleihen, wofür ein projiziertes Gesamtbild der Anlage den Beweis lieferte.

Lebhaftester Beifall folgte den ausführlichen und anregenden Erörterungen.

Der Vorsitzende dankt Herrn Ober-Ing. Witz für den interessanten Vortrag verbindlichst und schließt — indem er die Hoffnung ausspricht, daß möglichst oft Fälle aus der Praxis in der Fachgruppe zur Besprechung gebracht werden — die Versammlung.

Der Obmann:

Prof. Czischek.

Der Schriftführer:

E. Lihotzky.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung am 7. Jänner 1904.

In Verhinderung des Obmannes übernimmt der Obmann-Stellvertreter Ober-Baurat R. Siedek den Vorsitz und erteilt nach Bekanntgabe der Vortragsthemen für die nächsten Fachgruppenabende Herrn Dpl. Ing. Richard Hansa der Bau-Deputation (Sektion für Strom- und Hafenbau) in Hamburg das Wort zu seinem Vortrage: „Über Hamburgs neuere Hafenbauten“.

Der Vortragende weist vorerst darauf hin, daß das in Hamburg Erreichte auf große pekuniäre Opfer, technisches Können sowie auf Betätigung einer weitausschauenden Politik zurückzuführen ist. Das Verständnis sowohl für augenblickliche als auch für noch der Zukunft angehörige Bedürfnisse zeitigte Hafeneinrichtungen, die den modernen Ansprüchen vollauf gerecht werden. Die Gesichtspunkte, die Hamburg für seine Anlagen vertritt, lassen sich in dem Bestreben zusammenfassen, den Schiffsverkehr im Hafen, der hauptsächlich im Löschen und Laden der Schiffe besteht, sowohl in Bezug auf Kosten als auch in Berücksichtigung des Zeitaufwandes so zu regeln, daß beide sich einem Minimum nähern. Außerdem muß in Hamburg wie in anderen Hafenstädten zunächst auf die Verkehrsverhältnisse Rücksicht genommen werden, die aus der Lage des Hafens und aus seiner Eigenart resultieren. In diesem Falle war ein Flußhafen mit den Einwirkungen der Gezeiten in Betracht zu ziehen. Diese letzteren beeinflussen die gesamten Schiffsverkehrsverhältnisse der Elbe in hohem Maße, denn das bei normalen Verhältnissen täglich zweimalige Steigen des Wassers um 1.9 m ermöglicht es auch tiefergehenden Schiffen, die Flutwelle zu benützen, um über sonst zu flach liegende Punkte der Stromrinne hinwegzukommen. Dabei ist die den Stromschlauch erfüllende Wassermenge abgesehen von den Gezeiten doch vielfach auch vom Winde abhängig, dessen Einfluß in bedeutender Stärke auf der ganzen Elbemündung bis über Hamburg zu verspüren ist, und der bei westlicher oder nordwestlicher bis nördlicher Richtung die Flutwelle verstärkt, während östliche Winde eine gegenteilige Wirkung hervorrufen und der normalen Ausbildung der Flutwelle hinderlich sind. Auf diese Weise erklärt es sich, daß die Wasserstände zu verschiedenen Zeiten des Jahres Schwankungen bis zu 7.7 m unterworfen sind. So wie nun für die Seeschifffahrt die 104 km lange Strecke von Hamburg bis zur Elbe-

mündung maßgebend bleibt, so vermittelt die Oberelbe je nach ihren Wasserständen auf mehr oder weniger günstige Weise die Oberländer-Schiffahrt bis nach Böhmen.

Aus dem bisher Erwähnten erklärt es sich, daß der hamburgische Handel von der Entwicklung und Ausgestaltung des Elbestromes stets abhängig bleiben wird, und daß die Hauptschwierigkeiten, mit denen Hamburg zu kämpfen hat, nicht allein im Baue seiner Hafenanlagen, sondern hauptsächlich in der Verbesserung seiner Schiffahrtsrinne zu suchen sind. Durch statistisches Material ist nun leicht der Nachweis zu erbringen, daß Hamburgs unentwegtes Bestreben in beiden Richtungen bedeutende Erfolge aufweist. Während im Jahre 1850 an 4650 Seeschiffe mit zusammen 756.000 Registertonnen den Hamburger Hafen besuchten, waren es im Jahre 1880 bereits 7000 mit 3.870.000 Reg./t, im Jahre 1900 endlich 13.102 Seeschiffe mit 8.037.000 Reg./t.

Ähnliche Verhältnisse treffen wir im Flußschiffsverkehr, dessen Vermehrung ebenfalls drei Zahlengruppen nachweisen sollen: In den Jahren 1851–1860 verkehrten hier rund 4300 Schiffe mit 400.000 t Tragfähigkeit; in den Jahren 1881–1890 rund 10.700 Schiffe mit 1.880.000 t und im Jahre 1900 rund 18.740 Schiffe mit 4.584.000 t Tragfähigkeit.

Daraus ist zu ersehen, daß die letzten Jahrzehnte nicht nur

Bestrebungen, die Stromrinnen zu verbessern, in diesem Teile ähnliche Grundsätze wie für die Unterelbe maßgebend bleiben. Sonach teilen sich die Arbeiten, welche die Verbesserung der Verhältnisse der Elbe anstreben, in drei in gewisser Hinsicht unabhängige Gebiete, die Oberelbe, die Stromspaltung bei Hamburg und die Unterelbe.

Der Vortragende bespricht hierauf übersichtlich die Schwierigkeiten, die sich der Verbesserung der Verkehrsverhältnisse auf der Oberelbe seit mehr als hundert Jahren entgegenstellen und in den verschiedenen Interessen der anliegenden Staaten ihren Grund finden. Erst das geeinte Deutschland ermöglichte ein richtiges, allen Bedürfnissen entsprechendes Vorgehen in der Behandlung der Oberelbe, und man erzielte bei niedrigstem Niedrigwasser eine Wassertiefe von 80 cm auf der böhmischen Elbestrecke, eine solche von 94 cm auf der deutschen Elbe bis Magdeburg und endlich von 116 cm zwischen Magdeburg und Hamburg. Damit wären jene Erfolge erreicht, die von maßgebenden Wasserbauern Deutschlands angestrebt wurden, und die es ermöglichten, daß Kahngrößen von 250 t Tragfähigkeit, die im Jahre 1870 noch eine Seltenheit waren, heute bei weitem überholt wurden, und daß in den letzten Jahren Schiffe die Oberelbe befuhren, die bei einer Länge von 70 m, einer Breite von 10–11 m und 1,85 m Tiefgang eine Tragfähigkeit von 800 t erreichen.



die Zahl der Schiffe erheblich vermehrten, sondern daß mit dieser Vermehrung auch eine Vergrößerung des Rauminhaltes verbunden war. Der mittlere Registertonnengehalt eines Seeschiffes wuchs z. B. von 163 im Jahre 1850 auf 600 im Jahre 1900, während die mittlere Tragfähigkeit eines Flußschiffes von 93 t in den Jahren 1851–1860 auf 250 t im Jahre 1900 gestiegen ist.

So wuchsen die Ansprüche, welche die moderne Seeschiffahrt an die Stromrinnen stellte, mit jedem Jahre, und im selben Maße mußten die technischen Verbesserungen und die Ausgestaltung dieser Fahrstraße immer weiter fortschreiten, wobei die aufgebrachten pekuniären Opfer dem Erreichten gegenüber in ein annähernd richtiges Verhältnis treten sollten. Im allgemeinen sind drei Arten von Verbesserungen zu verzeichnen, die mit Rücksicht auf die Schiffahrt in großem Stile Anwendung finden, und die sich in Regulierung, Vertiefung und Bezeichnung des Fahrwassers teilen. Dabei stellt sich uns der Elbestrom selbst streckenweise insofern verschieden dar, als bei Hamburg die Fluß- und Seeschiffahrt voneinander getrennt werden, so daß von dieser Trennungslinie ab völlig veränderte Anforderungen an die Fahrstraße zu stellen sind.

Weiterhin erwachsen durch die Zweiteilung der Elbe bei Hamburg in die Norder- und Süderelbe für die Behandlung des Stromschlauches noch weitere Schwierigkeiten, über deren Bekämpfung nachträglich noch einige Mitteilungen folgen. Da der Einfluß von Ebbe und Flut 40 km stromaufwärts über Hamburg reicht, so werden für die

Die Stromspaltung bei Hamburg berührt bereits die Interessensphäre jener Stadt, die seit Jahrhunderten die Elbe als ihre Lebensader erkannte. Seit Jahrhunderten war nämlich unabhängig von der politischen Gestaltung des Landes auf Grund von Privilegien, welche die deutschen Kaiser des alten Reiches seit Friedrich Barbarossa — zuletzt noch Kaiser Josef II. — der freien Stadt Hamburg verliehen, die Sorge für den Elbestrom von Hamburg bis zur See dem hamburgischen Staate anvertraut. Die Interessen der Nachbarstaaten aber führten mehrfach zu Reibungen und Konflikten, so mit dem Könige von Hannover, welcher das linke, und dem von Dänemark, welcher das rechte Elbeufer (Schleswig-Holstein) besaß. In neuerer Zeit ist Preußen der einzige Nachbarstaat Hamburgs zu beiden Seiten der Elbe. Die gegenseitigen Interessen Hamburgs und Preußens am Elbestrom sind da, wo sie kollidierten, so insbesondere innerhalb des Stromspaltungsgebietes, einvernehmlich durch Staatsverträge geordnet worden. Im übrigen übt Hamburg sein Recht auf den Elbestrom nach wie vor ungeschmälert aus.

In weiterer Ausführung des Vortragenden wird als Zweck der auf die Stromspaltung bezüglichen Staatsverträge hervorgehoben, eine genügende Spülung der Norderelbe zu gewährleisten, wobei eine Begradigung dieses Armes und die Verlängerung jener Teilungsspitze, die sich an der Gabelung zwischen Norder- und Süderelbe ergibt, nach den Projekten des verstorbenen Wasserbaudirektors Dalman die größten Erfolge erzielten. Beide zuletzt erwähnten Arbeiten

schafften einen Ausgleich in der Weglänge, die von der vom Meere kommenden Flutwelle einerseits durch den Köhlbrand und die Süderelbe, andererseits durch die Norderelbe zurückzulegen waren. Die südlich gelegene Strecke war vor der Ausführung dieser Arbeiten erheblich kürzer, ließ die Flutwelle auf diesem Wege früher zur Teilungsspitze nach Bunthaus gelangen und veranlaßte eine Anstauung in jenem Punkte der Norderelbe, in welchem sich die jetzt entgegengesetzt gerichteten Flutwellen trafen. Dadurch entstanden hier Sandbänke, welche durch jene Verbesserungsarbeiten beseitigt wurden; so war man durch letztere Arbeiten in der Lage, der Norderelbe bis zu den Elbebrücken dieselbe Tiefe zu geben, welche für die nach dem Zollanschlusse entstandenen Hafenbecken maßgebend sein sollte, nämlich 6-30 m bei Niedrigwasser. Dieselbe Tiefe mußte nun auch der Stromrinne von Hamburg gegen die Mündung zugrunde gelegt werden, welchem Unternehmen sich besonders unterhalb Hamburg durch die rasche Verbreiterung des Stromes große Schwierigkeiten entgegengesetzten. Dort bestehen Sandbänke, die unter dem Namen „Bären von Blankenese“ den Schiffen als die gefährlichsten Punkte der Unterelbe bekannt sind. Heute wird der Versandung der Stromrinne mit genügendem Erfolge durch Baggerung begegnet, die an jenen Stellen beständig fortgesetzt und von modernst eingerichteten Baggern durchgeführt wird. So ist es möglich, daß trotz des raschen Wachstums der Schiffe auch die größeren Typen mit der Flutwelle bis in den Hamburger Hafen gelangen. Nur die allergrößten Schiffe mit mehr als 8-5 m Tiefgang sind gezwungen, um über die Untiefen hinwegzukommen, einen Teil ihrer Ladung auf der Unterelbe in Leichterfahrzeuge abzugeben, die mittels Schlepper den Hafen erreichen.

Der Vortragende erwähnt weiters die von Hamburg erbauten Leuchtfeueranlagen, verläßt dann die Zufahrtstraße zu Hamburg und bespricht die Entwicklung der vom Staate Hamburg erbauten Hafenanlagen. Der langsamen Entwicklung in den Jahren 1866 bis 1880 folgt der rasche Aufschwung des Hafens von der Zeit des Zollanschlusses im Jahre 1888 an, wobei die rege Bautätigkeit jener Zeit bis auf 1904 erhalten bleibt. Ein einheitlicher Typ hinsichtlich der Kaimauer-, Schuppen-, Geleise- und Straßenanlagen gelangt nun entsprechend den vergrößerten Bedürfnissen in Bezug auf Schiffsgröße und Verbesserung der Hebezeuge zu immer weiterem Ausbaue und erreicht in den neuen Hafenanlagen am Kuhwärder, bei denen auch die Dampfkraft der Hebezeuge durch elektrische Kraft ersetzt wurde, ein Höchstmaß der Vervollkommenheit. Schuppenbreiten von 15 bis 35 m erhöhen sich in der Kuhwärderanlage bis auf 61-6 m, während auch die Längen von 110 m an den ältesten Kaistrecken auf 400 m zunehmen.

Ferner zeigt der Vortragende an der Hand von Zahlen, daß durch die Verwendung des neuen Hafenterrains am Kuhwärder eine Vermehrung von Schuppenfläche und Kailänge gegenüber den vorher bestehenden um 500% stattfand, daß dabei für eine reichliche Vermehrung der Hebezeuge Vorsorge getroffen wurde, indem zu den 448 fahrbaren Kränen, die für die älteren Anlagen vorgesehen sind, 119 fahrbare elektrische Kräne von 3000 kg Tragkraft und 18 elektrische Wandkräne von 2500 kg sowie ein 75 t, ein 20 t und ein 10 t Kran und zwei Kohlenkipper hinzutreten. Endlich bespricht der Vortragende, durch Lichtbilder unterstützt, das Ingenieurtechnische beim Baue der offenen Hafenbecken, Schuppen, Kränkstrukturen, erläutert die Benützung der zu jedem Schuppen gehörigen Eisenbahngleise und schließt das Thema, indem er die Hoffnung ausspricht, daß viel-

leicht einzelne Bemerkungen für die Projektierung der neuen Triester Hafenanlage brauchbare Direktiven sein könnten.

Der Vortrag sowie die Lichtbilder erregten das lebhafteste Interesse der Versammlung. Insbesondere fanden die Ausführungen über die Regulierungsarbeiten an der Oberelbe allgemeine Zustimmung. Sie gipfelten hauptsächlich darin, daß ein jeder Fluß als einheitliches Ganzes zu betrachten sei, daß man dessen individuellen Eigenschaften Rechnung tragen müsse, und daß endlich trotz Anwendung aller noch so radikaler Mittel und Eingriffe keine größere Tiefe im Flusse für die Dauer zu erreichen sei als jene, welche im innigsten Zusammenhange mit allen seinen Eigenheiten steht.

Die Versammlung begleitete den Dank des Vorsitzenden an den Vortragenden mit vielem Beifalle.

Der Obmann-Stellvertreter:

R. Siedek.

Der Schriftführer:

Ign. Pollak.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung am 18. Jänner 1904.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und schlägt im Sinne des diesbezüglichen Antrages des Ausschusses vor, für die Wahl zweier Verwaltungsratsmitglieder nur einen einfachen Vorschlag zu erstatten, und zwar einen Starkstromtechniker und einen Schwachstromtechniker namhaft zu machen. Die Versammlung beschließt einstimmig hierfür die Herren Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg und Bau-Oberkommissar Robert Nowotny in Vorschlag zu bringen.

Hierauf erteilt der Vorsitzende das Wort Herrn Ober-Ingenieur Peter Poschenrieder zu einem Nachrufe für Dr. Friedrich v. Hefner-Alteneck, den die Versammlung stehend anhört. Sodann übernimmt der Obmann-Stellvertreter Herr Ober-Baurat K. v. Barth den Vorsitz und erteilt das Wort Herrn Professor Dr. Max Reithoffer zum zweiten Punkte der Tagesordnung: „Elektrotechnische Mitteilungen“. Der Vortragende hebt den Wert des Gedankenaustausches zwischen den Fachgruppenmitgliedern hervor, auch wenn es sich um Mitteilung von Betrachtungen, die aus der Lektüre von Fachzeitschriften resultieren, und von Beobachtungen u. s. w. handelt, die dem Umfange nach für einen Vortrag nicht ausreichen. Er knüpft sodann an seinen Vortrag über kompensierte Wechselstrom-Serienmotoren an, und werden diese interessanten Darstellungen über ein so aktuelles Thema sowie über die Deutung der Meßergebnisse bei der Untersuchung von Umformern zur Akkumulatorenladung im Anschlusse an den genannten Vortrag in der „Zeitschrift“ erscheinen. Anknüpfend an den Vortrag des Herrn Professor Dr. Reithoffer wird die Frage erörtert, inwieweit es möglich wäre, daß Vorträge, die sich mit so aktuellen Themen befassen, rascher durch die „Zeitschrift“ den Mitgliedern zugänglich gemacht werden könnten, an welcher Diskussion sich die Herren Ingenieur August Kann, der Vortragende und Herr Inspektor Fritz Krauss beteiligen. Herr Ober-Baurat v. Barth stellt an Herrn Professor Dr. Reithoffer das Ansuchen, im Zeitungsausschusse darauf hinzuwirken, daß aktuelle Themata sofort gebracht werden und den elektrotechnischen Mitteilungen mehr Raum in der Zeitschrift gewidmet werde, und dankt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen.

Der Obmann:

Dr. Reithoffer.

Der Schriftführer:

Dr. Jul. Miesler.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Dpl. Ing. Dr. Hans Kellner, Ober-Baurat der Landesregierung in Sarajevo, den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse verliehen und Herrn Ferdinand Wang, Ober-Forstrat im Ackerbauministerium, die Annahme und das Tragen des kais. japanischen Ordens der aufgehenden Sonne gestattet.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Enea Nikolic, Ober-Ingenieur des Staatsbaudienstes in Dalmatien, zum Professor und Fachvorstand extra statum der Staatsgewerbeschule in Triest ernannt.

Dem Herrn Architekten Josef Unger, Inspektor der Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, wurde anläßlich des über sein Ansuchen erfolgten Ausscheidens aus dem aktiven Dienste, welchem er durch mehr als 35 Jahre angehörte, von Seite des Verwaltungsrates und der Direktion beider Bahnen mit Dekret vom 24. März l. J. der Dank und die vollste Anerkennung für seine langjährigen vorzüglichen Dienstleistungen ausgesprochen.

Der XX. Österr. Forstkongreß. Am 21. und 22. März l. J. fanden die Verhandlungen dieses Kongresses in Wien statt. Von

Interesse ist die Resolution, die sich auf den Bau der Wasserstraßen bezieht; sie lautet:

Die Regierung sei zu ersuchen:

1. Die ersprießliche Tätigkeit der Wildbachverbauung namentlich in jenen Quellgebieten beschleunigen und fördern zu wollen, welche für die zukünftigen Wasserstraßen von besonderem Belang sind.
2. Bei der Anlage der Talsperren zunächst für ausreichenden Hochwasserschutz zu sorgen.
3. Bei der Regulierung und Kanalisierung der Flüsse auf die Interessen der Floßfahrt durch Stabilisierung der Remorque auf Staatskosten entsprechend Rücksicht zu nehmen und dadurch die Forstwirtschaft der von den Wasserstraßen durchzogenen Länder vor einer unabsehbaren Katastrophe zu schützen.
4. Den Wasserstraßen-Beirat durch Zuziehung entsprechend vorgebildeter Forsttechniker in angemessener Weise zu verstärken.
5. Bei einer eventuellen Abänderung des Forstgesetzes oder beim Erlasse neuer Gesetze und Verordnungen über forst- und wasserpolizeiliche Maßnahmen die Rücksichten auf eine entsprechende Förderung der Aufforstungen in den Quellgebieten der Flüsse voranzustellen, dagegen aber von jeder durch die Verhältnisse nicht unbedingt gehobenen Behinderung des freien Wirtschaftsbetriebes abzuweichen.
6. Ein Notweggesetz für den Wald vorzubereiten und dem Landwirtschaftsrat zur Begutachtung vorzulegen.

Studentenheim an der k. k. Hochschule für Bodenkultur. Über ein vom Ausschuß des Vereines zur Schaffung und Erhaltung eines Studentenheims gestelltes Ansuchen hat sich Seine Exzellenz der Herr Unterrichtsminister Dr. Wilhelm R. v. Hartel bereit erklärt, das Ehrenpräsidium des genannten Vereines zu übernehmen. Der Bau des Vereinsgebäudes, der von der Wiener Bau-gesellschaft ausgeführt wird, schreitet dank der günstigen Witterungsverhältnisse rasch fort. Der Fundamentausbau ist bereits vollendet und das Kellermauerwerk so weit hergestellt, daß nach Ostern bereits die Aufmauerung der Stockwerke in Angriff genommen werden wird. Angesichts dieser günstigen Fundierungsverhältnisse kann kein Zweifel obwalten, das Gebäude bereits im Herbst voll in Benützung stellen zu können.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Nachdem dem Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik bereits zahlreiche Apparate und Maschinen von Gelehrten und Industriellen zur Verfügung gestellt wurden, hat nunmehr auch die Stadt Nürnberg auf Veranlassung des Bürgermeisters Dr. v. Schuh der Plan- und Urkundensammlung sehr wertvolles Material überwiesen. Es befinden sich hierunter die im Jahre 1835 gefertigten Pläne der ersten Lokomotive Deutschlands, ferner eine bis zum Jahre 1612 zurückreichende Sammlung von Kupferstichen, in welchen die Entwicklung der Feuerspritze, die Beschreibung von Uhren, die Erläuterung von Sonnenfinsternissen u. s. w. zur Darstellung gelangen. Es besteht wohl kein Zweifel, daß in zahlreichen deutschen Stadtarchiven ähnliche wertvolle Urkunden noch vorhanden sind, welche durch das Museum in würdiger Weise aufbewahrt und der großen Allgemeinheit zugänglich gemacht werden könnten. Es wäre daher in hohem Maße erfreulich, wenn die deutschen Städte dem Beispiele der Stadt Nürnberg folgen wollten.

Herr Wilhelm v. Siemens hat mit den ihm nahestehenden Firmen Siemens & Halske und Siemens-Schuckert-Werke M 50.000 für das Museum gestiftet.

Ferner erhielt das Museum durch Herrn Generalkonsul v. Oldenbourg die erfreuliche Mitteilung, daß der Deutsche Buchgewerbe-Verein dem Museum seine besondere Unterstützung in Aussicht gestellt hat, indem er zugleich die vorhandenen Jahrgänge des Archivs für Buchdruckerkunst und des Archivs für Buchgewerbe dem Museum für seine Bibliothek übersendete. Diese neue Anerkennung ist für das Museum von umso größerem Werte, als der Deutsche Buchgewerbe-Verein durch das von ihm in so mustergiltiger Weise geschaffene Buchgewerbe-Museum zu Leipzig den Bestrebungen des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik besonders nahesteht.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für eine Festhalle in Landau i. Pf. („Zeitschrift“ Nr. 46 v. 1903). Bei diesem Wettbewerbe erhielt den ersten Preis (M 3000) Architekt Heinrich Lömpel in München, den zweiten Preis (M 2000) Architekt Wilhelm Scherer in Mannheim und den dritten Preis (M 1500) Architekt Friedrich Otto in Kirn a. N. Außerdem wurden drei weitere Entwürfe der Architekten Hermann Görke in Düsseldorf, F. Werz und Paul Huber in Wiesbaden und Otto Kohtz in Kassel angekauft.

Wettbewerb für einen evangelischen Friedhof in Wien. Die beiden evangelischen Gemeinden in Wien beabsichtigen den Neubau eines evangelischen Friedhofes, anschließend an die östliche Front des Zentralfriedhofes. Zur Erlangung von Projekten wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben. Die sieben eingelangten Projekte wurden von einem Preisgerichte, bestehend aus den Herren: Bau-Direktor N. R. Bode, Ober-Baurat Ferdinand Fellner, Prof. Dpl. Arch. Karl Mayröder, Baurat Franz R. v. Neumann und Prof. G. Niemann überprüft. Der erste Preis wurde dem Projekte der Architekten K. Wolschner und R. Diedtel, der zweite Preis dem Projekt des Architekten A. Bělohawek und dem Gartenarchitekten J. O. Molnár zuerkannt. Die zunächst stehenden Projekte der Architekten Siegfried Sitte und J. Sowinski wurden mit besonderer Anerkennung genannt.

Wettbewerb für Hotelzimmerentwürfe. Das Mährische Gewerbemuseum in Brünn veranstaltet einen Wettbewerb für Entwürfe zu einem Hotelzimmer. Die Entwürfe sollen sämtliche für ein solches Zimmer benötigte Möbel (u. zw. Bett, Tisch als Schreibtisch, Nachtkästchen, zwei Sessel, einen Lehnstuhl, Spiegelkasten zum Legen und Hängen, Kleiderrechen, Kofferablage) im Maßstabe 1:10 darstellen. Hauptbedingung ist, daß diese Möbel sich ebenso leicht reinigen wie bewegen lassen und in einfacher, gefälliger und solider Form gehalten sind. Ihr Kostenpreis soll K 400 für die Tischlerarbeiten nicht überschreiten. Außer den Einzelzeichnungen für Möbel ist ein Gesamtgrundriß des Zimmers im Maßstabe 1:20 vorzulegen, woraus die Zimmergröße und die Verteilung der Möbel zu erkennen ist. Dieser Wettbewerb ist auf die in Mähren geborenen, bzw. daselbst derzeit lebenden Künstler beschränkt. Der erste Preis beträgt K 250, der zweite Preis K 150 und der dritte Preis K 100. Die mit Motto versehenen Entwürfe sind bis 15. Juni l. J. an die Direktion des Mährischen Gewerbemuseums (Brünn, Elisabethstraße 14) einzusenden. Das Preisrichteram haben übernommen die Herren: Prof. Josef Hoffmann in Wien, Architekt Julius Leisching, Direktor des Mährischen Gewerbemuseums in Brünn, Vizebürgermeister Rudolf M. Rohrer in Brünn, Regierungsrat Prof. Franz Rosmael in Walachisch-Meseritsch und Handelskammer-Vizepräsident Gustav R. v. Schoeller in Brünn.

Offene Stellen.

56. Bei der Belgrader Gemeinde gelangen nachstehende Stellen zur Besetzung, und zwar: a) im Bureau für Ingenieur- und architektonische Arbeiten ein Direktor mit dem Jahresgehalte bis zu Dinars 8000, ein Unter-Ingenieur mit dem Jahresgehalte bis zu Dinars 1800 und zwei Unter-Architekten mit dem Jahresgehalte von je Dinars 1800; b) im Bureau für Kanalisierung, Kaibau und Hafenanlagen ein Direktor mit dem Jahresgehalte bis zu Dinars 8000, ein Ingenieur mit dem Jahresgehalte bis zu Dinars 5000 und zwei Ingenieure mit dem Jahresgehalte bis zu Dinars 4000; c) im Bureau für die Errichtung des Grundkatasters ein Direktor mit dem Jahresgehalte bis zu Dinars 7000 und drei Ingenieure mit dem Jahresgehalte bis zu Dinars 4000. Gesuche, welchen die Zeugnisse über Studiengang und praktische Tätigkeit beigelegt werden müssen, sind bis 14. April l. J. beim Gemeindegewerbeamt in Belgrad einzubringen. Näheres in der Vereinskasse.

57. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangt ab 15. April l. J. eine Assistentenstelle für chemische Technologie mit einer Jahresremuneration von K 1200 zur Besetzung. Bewerbungsgesuche sind an die k. k. Statthalterei zu stilisieren, mit den nötigen Dokumenten zu belgen und bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

58. An der k. k. Bergakademie in Leoben gelangt eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Elektrotechnik und technische Mechanik zur Besetzung. Die Bestellung des betreffenden Assistenten erfolgt für die Dauer von zwei Jahren mit einer jährlichen Bestallung von K 1400, welche im Falle weiterer Verwendung nach zweijähriger Dienstleistung auf K 1600 erhöht wird. Bewerber um

diese Stelle haben durch das erste und zweite Staatsprüfungszeugnis die mit Erfolg zurückgelegten Studien der Fachschule für Maschinenbau an einer technischen Hochschule und durch Einzelprüfungszeugnisse das Studium der Elektrotechnik nachzuweisen. Bewerber mit elektrotechnischer oder Maschinenbaupraxis werden bevorzugt. Gesuche sind bis 26. April l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

59. An der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn gelangt mit Beginn des Schuljahres 1904/1905 eine Lehrstelle für mechanisch-technische Lehr- und Hilfslehrfächer in der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Grundgehalt von K 2800 jährlich, eine Aktivitätszulage von K 600, der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je K 400 und sodann auf drei Quinquennalzulagen von je K 600 verbunden. Bewerber, welche die zweite Staatsprüfung für Maschinen-Ingenieure nachzuweisen haben, haben ihre Gesuche bis 30. April l. J. bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen. Näheres im Anzeigenblatt.

60. An der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn gelangt mit Beginn des Schuljahres 1904/1905 eine Lehrstelle für Physik und Chemie in der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von jährlich K 2800, eine Aktivitätszulage von K 600, der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je K 400 und sodann auf drei Quinquennalzulagen von je K 600 sowie nach Erreichung der III. Quinquennalzulage die Aussicht auf Beförderung in die VIII. Rangsklasse mit einem Grundgehalte von K 3600 und der Aktivitätszulage von K 720 verbunden. Gesuche sind bis 30. April l. J. an die Direktion der genannten Lehranstalt zu richten. Näheres im Anzeigenblatt.

61. An der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen kommen mit Beginn des Schuljahres 1904/1905 zwei Lehrstellen zur Besetzung, u. zw. a) eine Lehrstelle für Physik und Mathematik; b) eine Lehrstelle für darstellende Geometrie und Mathematik, eventuell für Ingenieurfächer. Mit jeder dieser Stellen sind die Bezüge der IX. Rangsklasse (K 2800 Gehalt und K 600 Aktivitätszulage) verbunden. Von den in die Pension einrechenbaren Quinquennalzulagen betragen die beiden ersten je K 400, die drei letzten je K 600. Gesuche um diese Stellen sind an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu stilisieren und samt den Belegen bis 10. Mai d. J. bei der genannten Direktion zu überreichen.

62. Bei der allgemeinen Staatshandwerkerschule in Imst gelangt mit 1. September l. J. eine Lehrstelle für bautechnische Fächer sowie für geometrisches und Freihandzeichnen gegen eine Jahresremuneration von K 2100 zur Besetzung. Angebote sind bis 31. Mai l. J. bei der Direktion der Anstalt einzureichen. Bewerber mit Hochschulbildung und einer mehrjährigen Hochbaupraxis werden unter sonst gleichen Umständen bevorzugt. Näheres im Anzeigenblatt.

63. Ein Architekt, vollkommen künstlerisch und technisch ausgebildet, nur erste Kraft mit längerer Praxis, wird aufgenommen. Gesuche mit vollständig detaillierten Angaben sind unter „B. L.“ an die Administration des Blattes zu richten.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Pilsen beabsichtigt, eine partielle Regulierung des Egerflusses bei dem Zentralbahnhofe Karlsbad im Wege allgemeiner öffentlicher Offertverhandlung nach Einheitspreisen an sowohl technisch als auch finanziell leistungsfähige Firmen zu vergeben. Die veranschlagten Kosten dieser Arbeiten exklusive der bahnseitigen Beistellung des erforderlichen Bruchsteinmaterials auf das Bahnhofplateau betragen K 20.000. Angebote sind bis 9. April l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzubringen, woselbst auch bei der Abteilung 3 die bezüglichen Behelfe eingesehen werden können. Vadium K 1000.

2. Vergabung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7109-06 und K 400 Pauschale für die Herstellung eines Teiles der Zufahrtsstraße und des linksseitigen Fußweges zum neuen Versorgungshause im XIII. Bezirke. Angebote sind bis 9. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5‰.

3. Wegen Vergabung von Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 169.266-69 für den Neubau des städtischen Amtshauses im XX. Bezirke findet am 9. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne u. s. w. können beim Stadtbauamte (Hochbau-Abteilung) eingesehen werden.

4. Vergabung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunraskanales in der Inzersdorferstraße zwischen der Neilreich- und Fernkorngrasse im X. Bezirke. Angebote sind bis 11. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5‰.

5. Vergabung des Baues eines staatlichen Kinderasyles in Gyula im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.080-62. Generalofferte werden bis 11. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. ung. Staatsbauamte in Gyula angenommen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5‰.

6. Der Stadtmagistrat Eger (Ungarn) vergibt im Offertwege Straßenbauarbeiten im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von

K 74.159-80. Angebote sind bis 11. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Die Offertbehelfe liegen im Expedite des Stadtmagistrates in Eger zur Einsicht auf. Vadium 10‰.

7. Vergabung von Asphaltierungsarbeiten am Parkring im I. Bezirke im Kostenbetrage von K 5250. Angebote sind bis 13. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5‰.

8. Wegen Vergabung des Baues einer Wasserleitung für die Stadt Kragujevac und für die Anschaffung des gesamten hiezu nötigen Materiales findet am 13. April l. J. bei der Bauabteilung des Gemeindegerichtes in Kragujevac eine Offertverhandlung statt. Die zu erlegende Kautions beträgt Dinars 22.500.

9. Der Nikolsdorfer Bezirksstraßenausschuß vergibt im Offertwege nachstehende Arbeiten: a) eine Straßenrekonstruktion in der Durchfahrt Eisgrub gegen den Bahnhof im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.855 und b) die Abgrabung der Berge Ober-Wisternitz, wo auf die gesetzliche Steigung Rücksicht zu nehmen ist, im veranschlagten Kostenbetrage von K 5588-99. Offerte sind beim Obmann Franz Lohner in Dürnholz bis 15. April l. J. einzubringen, bei welchem auch Pläne und Kostenanschläge zur Einsicht aufliegen.

10. Der Gemeindevorstand Laubias vergibt im Offertwege den Bau eines Volksschulgebäudes in der Schulgemeinde Laubias (Ortschaft Blaschdorf, Bezirk Wagstadt) im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.649-45. Angebote sind bis 15. April l. J. an den genannten Gemeindevorstand zu richten, bei welchem auch nähere Auskünfte erteilt werden. Vadium 10‰.

11. Vergabung der Regulierungsarbeiten für den Christinenring in Budapest. Angebote sind bis 16. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim hauptstädtischen Baurate (I Döbrentei-tér 4) einzubringen, woselbst auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

12. Für den Bau eines Amtsgebäudes des mährischen Landesausschusses in Brünn werden Offerte auf nachstehende Arbeiten und Lieferungen bis 16. April l. J., mittags 12 Uhr, angenommen, u. zw.: a) Erd- und Maurerarbeiten; b) Betonarbeiten; c) Bildhauerarbeiten; d) Steinmetzarbeiten; e) Zimmermannsarbeiten; f) Spenglerarbeiten; g) Asphaltiererarbeiten; h) Tischlerarbeiten; i) Schlosserarbeiten; k) Glaserarbeiten; l) Anstreicherarbeiten; m) Malerarbeiten; n) Schamotteplattenpflasterungen; o) eichene Brettelböden; p) Xyolith- und Asbestfußböden; q) Lieferung gewöhnlicher Träger; r) Lieferung genieteter Träger und Säulen; s) Lieferung und Montierung von eisernen Dachstühlen; t) Blitzableiterherstellung; u) Lieferung einer Brückenwage; v) Lieferung von Fensterjalousien. Die Offerte können auf einzelne oder mehrere der genannten Arbeiten lauten. Näheres beim mährischen Landesausschusse.

13. Vergabung der Lieferung und Montierung sowie Aufstellung von kompletten neuen Absperrschranken in Eisenkonstruktion bei 31 Rampen (Wegübersetzungen im Niveau) der Teilstrecke Biata-czortkowska—Kopyczyńce der Linie Chryplin Husiatyn. Die Gesamtkosten der genannten Leistungen beziffern sich auf ungefähr K 26.000. Angebote sind bis 20. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Stanislaw einzureichen. Die bezüglichen Pläne und Bedingungen können bei der genannten Direktion (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) eingesehen und auch die Offertformulare behoben werden.

14. Der Ortsschulrat in Brandeis a. d. Elbe vergibt im Offertwege für den Neubau einer Volks- und Bürgerschule nachstehende Arbeiten und Lieferungen: a) Maurer- und Handlangerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 85.291-20; b) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 6743-12; c) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 23.884-74; d) Dachdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 3106-68; e) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 5768-56; f) Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 7676-16; g) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 5991-60; h) Lieferung von Eisenwaren im Kostenbetrage von K 10.982-68; i) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 3018-60; k) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 2669-44; l) Malerarbeiten im Kostenbetrage von K 1484-40; m) Hafnerarbeiten im Kostenbetrage von K 3670; n) Töpferarbeiten im Kostenbetrage von K 1417-10; o) Diverses, wie Aufzug, Blitzableiteranlage u. dgl., K 8088-50. Die Arbeiten werden entweder in einem oder jede separat vergeben werden. Angebote sind bis 25. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte in Brandeis einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 10‰.

15. Vergabung der Straßenbauarbeiten für den Ausbau der Munizipalstraße Barnasög-Tomor im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.900-10. Angebote sind bis 25. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Kassa einzureichen. Die technischen Behelfe und näheren Bedingungen liegen beim dortigen k. u. Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5‰.

16. Die Stadtgemeinde Ybbs beabsichtigt, die Pflasterungsarbeiten in der Wienerstraße, u. zw. 1080 m² Neupflasterung und 52 m² Umpflasterung, im Offertwege zu vergeben. Angebote samt Kostenüberschlägen sind bis 1. Mai l. J. beim Gemeindeamte Ybbs einzubringen. Vadium 5‰.

17. Die bei der Erweiterung der staatlichen Bürgermädchenschule in Munkács erforderlichen Bauarbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 31.643-87 werden

im Offertwege vergeben. Angebote sind bis 24. Mai l. J., mittags 1 Uhr, beim Hilfsämter-Ober-Direktor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen sind bei den Architekten Siegmund Herczegh und Alexander Baumgarten in Budapest einzusehen. Vadium 50/0.

Eingelangte Bücher.

- 9197 **Lehrbuch der Physik.** Von J. Kleiberu. Dr. B. Karsten. 80. 360 S. m. 466 Abb. 2. Aufl. München 1903, Oldenbourg. (M 4.)
- 9198 **Die Gebühren technischer Sachverständiger nach den deutschen Prozeß- und Gebührenverordnungen.** Von Th. Unger. 80. 18 S. Wiesbaden 1904, Kreidel. (M 0.80.)
- 9199 **Zahlenbeispiel zur statischen Berechnung von massiven Dreigelenkbrücken vermittels Einflußlinien.** Von A. Teichmann. 80. 32 S. m. 4 Taf. Wiesbaden 1904, Kreidel. (M 2.40.)
- 9200 **Theorie der Störungen der Stützlinien.** Von J. Petzval. Mit einem Vorwort von F. Pfeuffer. 80. 123 S. m. Abb. Leipzig 1904, Teubner.
- 9201 **Elektrische Bahnen.** Zeitschrift für das gesamte elektrische Beförderungswesen. Herausgeber Prof. W. Kübler. 40. München 1903—1904.
- 9202 **Automatic surveying instruments and their practical uses on land and water.** By Th. Ferguson. 80. 87 S. m. 26 Abb. London 1904, J. Bale Sons & Danielsson.
- 9203 **Krali's Ablagerung und Verbreitung der Stein-, bezw. Kalisalze sowie deren Verwendung.** Von J. F. Wajner-Wajnerowsky. 80. 83 S. m. Abb. 2. Aufl. Wien 1904, Verlagsgesellschaft Linz.
- 9204 **Versuche an einem Theatermodelle und Maßregeln zum Schutze des Publikums bei Theaterbränden.** Bericht des Vereines der Techniker in Oberösterreich. 80. 14 S. m. 1 Taf. Linz 1904, Selbstverlag.

9205 **Statische Tabellen.** Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Von F. Boerner. 80. 179 S. m. Abb. Berlin 1904, Ernst & Sohn. (M 3.50.)

9206 **Hie Europa! Hie Amerika!** Aus dem Lande der krassen Utilität. Von J. H. West. 80. 55 S. Berlin 1904, Siemenroth. (M 1.)

9207 **Höhen-Fixpunkte im Gebiete der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** Aufgenommen und zusammengestellt vom Stadtbauamte Wien 1901—1902.

9208 **Die experimentelle Untersuchung der Kommutationsvorgänge in Gleichstrommaschinen.** Von Dipl. Ing. K. Czeija. 80. 76 S. m. 31 Abb. Stuttgart 1903, Enke.

9209 **Über Präzisions-Stahlbandmessungen.** Von Dr. H. Löschner. 80. 17 S. m. Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

146 **Handbuch der Vermessungskunde.** Von Dr. W. Jordan. 2. Band. Feld- und Landmessung. Bearbeitet von Dr. C. Reinhertz. 80. 863 S. m. Abb. 6. Aufl. Stuttgart 1904, Metzler. (M 17.80.)

279 **Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen.** Von F. Grünwald. 80. 376 S. m. 295 Abb. 10. Aufl. Halle a. d. S. 1903, Knapp. (M 4.)

1472 **Im Strom unserer Zeit.** Aus Briefen eines Ingenieurs. Von M. Eyth. 2 Bd. Wanderjahre. Heidelberg 1904, Winter. (M 3.)

1805 **Berichte über die Generalversammlungen des Internationalen permanenten Straßenbahnvereines über die 7., 10. und 12. Versammlung.** Von E. A. Ziffer. Wiesbaden, Bergmann.

1810 **Baukunde des Architekten.** 2. Band, 6. Teil. Gebäudekunde. 80. 488 S. m. 616 Abb. und 17 Taf. 2. Aufl. Berlin 1904, Verlag der Deutschen Bauzeitung. (M 10.)

1843 **Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentral-Anstalt für das Jahr 1901.** 40. Zürich, Fäsi & Beer.

3555 **Stilkunde.** Von K. O. Hartmann. 80. 254 S. m. 195 Abb. und 7 Taf. 3. Aufl. Leipzig 1903, Göschen. (M —.80.)

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 290 v. 1904.

der 20. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 9. April 1904.

1. Beglaubigung des Protokolles der außerordentlichen Hauptversammlung vom 19. März 1904.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Anträge des Verwaltungsrates, betreffend eine Ghega-Feier. Berichterstatter Herr Ober-Baurat Franz Berger.

Hierauf Vortrag des Herrn Oberst Artur Freiherr v. Hübl: „Das stereoskopische Meßverfahren und seine Anwendung in der Praxis“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 11. April 1904.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Hans Pircher: „Über den rechnerischen Teil elektrischer Vollbahn-Entwürfe“.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 12. April 1904.

Das Vortragsthema wird durch die Tagesblätter bekannt gegeben werden.

Fachgruppe für Chemie.

Mittwoch den 13. April 1904.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Feststellung der Preisaufgabe der Fachgruppe.
3. Wahl zweier Mitglieder in den Ghega-Stipendien-Ausschuß.
4. Vortrag des Herrn Professor Dipl. Chem. Josef Klaudy: „Moderne Erfahrungen und Fortschritte im Vergleiche mit der derzeitigen Ausbildung der Ingenieur-Chemiker“.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 14. April 1904.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Direktor Josef Ritter v. Wenusch: „Eisenbahnen und Volkswirtschaft“.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 15. April 1904.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Regierungsrat Karl Rubricius: „Über motorisch betriebene Lastenfahrzeuge“.
3. Freie Anträge.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

Z. 261 v. 1904.

IV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit benachrichtigt, daß die Drucklegung des neuen Mitglieder-Verzeichnisses vorbereitet wird. Ich ersuche daher, alle in dieses Verzeichnis aufzunehmenden Änderungen bis längstens 15. April l. J. dem Vereins-Sekretariate bekanntzugeben.

Wien, 22. März 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Z. 277 v. 1904.

VIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Zufolge der Einladung des Herrn Ober-Baurat Professor Karl Hohenegg findet Sonntag den 10. April l. J. eine gemeinsame Besichtigung des Elektrotechnischen Institutes der k. k. technischen Hochschule in Wien statt. Zusammenkunft vor dem Institute (IV Gußhausstraße 25) um 10 Uhr vormittags. Es wird gebeten, das Vereins-Abzeichen zu tragen.

Wien, 26. März 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 16.

Wien, Freitag, den 15. April 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über den gegenwärtigen Stand der technischen Spiritusverwertung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie vom 11. November 1903 von Professor Dr. N. Wender (Czernowitz).

(Schluß zu Nr. 15.)

Ein anderes, nicht minder großes Gebiet für die technische Verwertung des Spiritus bildet das Beleuchtungswesen.

Die enormen Fortschritte auf diesem Gebiete, die gesteigerten Anforderungen in Bezug auf Leuchtkraft und Billigkeit haben naturgemäß die Erfinder und Konstrukteure zu höchsten Leistungen angespornt, und kaum ein Jahr vergeht, das uns nicht eine neue Erfindung auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens brächte. Von der einfachen Talgkerze bis zur Flammlichtbogenlampe, welch ein Fortschritt! Der Petroleumbeleuchtung folgte das Gaslicht, diesem die elektrische Beleuchtung, und als letztere sich gerade anschickte, das Gas aus seiner Weltherrschaft zu verdrängen, da kam Auer v. Welsbach mit seiner epochalen Erfindung des Gasglühlichtes, welches bald der glänzenden, aber teuren elektrischen Beleuchtung den Rang streitig machte.

Auch der Spiritus wurde schon früh zu Beleuchtungszwecken herangezogen, da derselbe jedoch mit nicht leuchtender Flamme verbrennt, versuchte man es, ihn mit kohlenstoffreichen Körpern zu mischen und nach Art des Petroleums zu verwenden; weder das deutsche „Lucin“, noch das französische „Alkolumine“ genügten den Anforderungen. Erst nach der Erfindung des Auer'schen Glühlichtes konnte man daran denken, Spiritus mit Aussicht auf Erfolg zu Beleuchtungszwecken in Anwendung zu bringen.

Da der Leuchtkörper der Auerlampe durch eine heiße, nicht leuchtende Flamme zum Glühen gebracht wird, eignet sich der Spiritus hiezu sehr gut, insbesondere wenn derselbe vorher in einem geeigneten Apparate in Dampf überführt und mit Luft gemischt wird.

Die ersten nach diesem Prinzip konstruierten Spiritusglühlichtlampen wurden im Jahre 1895 in den Verkehr gebracht, und sofort erkannte man, daß man es mit einer geradezu idealen Beleuchtungsart zu tun habe. Mit aner kennenswerthem Eifer bemächtigten sich die Konstrukteure dieser Idee, und bald kamen zahlreiche gut funktionierende Spiritusglühlichtlampen auf den Markt.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Beleuchtungstechnik unterscheidet man drei Gruppen von Spirituslampen, die teils für Innen-, teils für Außenbeleuchtung Verwendung finden. Die Lampen für Innenbeleuchtung sind in ihrem Bau und in ihrem Aussehen den Petroleumlampen sehr ähnlich. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Bassin zur Aufnahme des Spiritus, aus dem Vergaser und dem eigentlichen Brenner nach Art des Auerbrenners mit Glühstrumpf. Die Lampen für Außenbeleuchtung zeigen in ihrem Aussehen eine gewisse Ähnlichkeit mit den elektrischen Bogenlampen. Die Vergasung des Spiritus wird in verschiedener Weise ausgeführt. Entweder dient hiezu eine beständig brennende Hilfsflamme, oder man bewirkt das Verdampfen durch eine vorübergehend brennende Anheizflamme, während in der Folge die vom Glühkörper ausgehende Wärme zur Vergasung dient; endlich gibt es noch Dochtlampen, bei welchen ähnlich wie bei der Petroleum-

lampe der Brennstoff mit Hilfe eines Dochtes dem eigentlichen Brenner zugeführt wird. Bei den Lampen für Außenbeleuchtung, welche hauptsächlich zur Beleuchtung von Hallen, Plätzen etc. Verwendung finden, ist der Brennstoffbehälter meist oberhalb der Flamme angebracht, wodurch der Spiritus dem Vergaser unter Druck zuströmt und ein kräftiges Austreten des Spiritusdampfes aus der Brennerdüse bewirkt wird; außerdem kann hiebei der Vergaser derart über den Brenner in die Lampe eingebaut werden, daß ihn die abziehenden Verbrennungsgase unmittelbar heizen.

Herr Baurat Erhard hat im k. k. Gewerbeförderungsdienste eingehende Versuche mit Lampen verschiedener Systeme angestellt und ist zu nachstehenden Resultaten gelangt.

Lampen-Systeme	Lichtstärke in Normalkerzen	Dauer der Vorwärmung in Minuten	Verbrauch pro Lampenbrennstunde in l	Verbrauch pro 10 Kerzenstunden in l	Annähernde Kosten pro 10 Kerzenstunden in h
1. Vergaserlampen mit ständiger Hilfsflamme	42.5	1.5	0.12	0.029	0.87
2. Vergaserlampen mit Wärmeleitung	21.0	2.0	0.05	0.023	0.69
3. Spiritus-Dochtlampen	32.0	—	0.11	0.033	1.02
4. Spiritus-Außenlampen	70.0	2.5	0.10	0.014	0.42
5. Petroleum-Rundbrenner 16“	9.5	—	0.048	0.050	1.10

Diese Versuche wurden mit Spiritus von 90 Volum-Perzent angestellt, und erstreckte sich die Versuchsdauer auf 300 Brennstunden. Zum Vergleiche diente ein 16“ Petroleum-Rundbrenner. Der Preis von 100 l Spiritus wurde mit 30 K, jener für Petroleum mit 22 K angenommen.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß die Brennstoffkosten für die Lichteinheit bei den untersuchten Spirituslampen im allgemeinen geringer sind als bei dem Petroleum-Rundbrenner.

Die Spirituslampen besitzen ferner den besonderen Vorteil, daß sie mit einem reinlichen Brennstoff gespeist werden, daß sie nicht blaken und qualmen, und daß sie ein gleichmäßiges, weißes Licht ausstrahlen.

Anläßlich einer in Hannover abgehaltenen Versammlung von Vertretern Deutscher Versicherungsgesellschaften wurde anerkannt, daß die Feuergefähr bei der Spiritusbeleuchtung nicht größer ist als bei anderen Beleuchtungsarten.

Von Bedeutung ist endlich, daß die Spirituslampen weniger Wärme ausstrahlen wie die Petroleumlampen, und daß die Verbrennungsgase die Luft weit weniger verunreinigen, wie dies bei Petroleum der Fall ist. 100 g Spiritus geben beim Verbrennen 163 g Kohlensäure, während die gleiche Menge Petroleum 312 g Kohlensäure entwickelt.

Alle diese günstigen Momente machen es erklärlich, daß die Spirituslampen trotz ihres kurzen Bestandes allgemeine Verbreitung finden konnten.

Eine weitere, nicht minder wichtige Verwendungsart des Spiritus ist die zu motorischen Zwecken.

Schon recht lange werden flüssige Brennstoffe zum Antriebe von Motoren verwendet, es sei nur an die Benzin- und Petroleummotoren erinnert, deren Erfindung bis in die sechziger Jahre zurückreicht. Der in Deutschland stark herabgesetzte Preis für Brennspritus regte zu Versuchen an, an Stelle von Petroleum und Benzin Spiritus zu benutzen. Die ersten Versuche scheiterten jedoch an der Schwierigkeit, den Alkohol genügend weit zu verdampfen. Ein weiterer Grund, weshalb man der Verwendung von Spiritus zum Betriebe von Motoren skeptisch gegenüberstand, war der Umstand, daß 1 kg Spiritus bei der Verbrennung nur rund 6000 Kalorien entwickelt, während 1 kg Petroleum oder Benzin rund 10.000 Wärmeeinheiten liefern.

Trotz dieser Bedenken wurden im Jahre 1894 dieselben Versuche in Angriff genommen, und noch im Mai desselben Jahres war auf der Ausstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zu Berlin von der Firma M. Grob & Co. in Leipzig der erste Spiritusmotor ausgestellt, über welchen sich Prof. W. Hartmann in seinem Berichte über die Prüfung der ausgestellten Motoren recht günstig äußerte.

Als einige Jahre später der Verein der Spiritusfabrikanten in Deutschland einen Aufruf an die Motorenfabrikanten erließ, in welchem dieselben aufgefordert wurden, Spiritusmotoren zur Prüfung anzumelden, da folgten die hervorragendsten Firmen Deutschlands dieser Aufforderung, und nicht weniger als zehn verschiedene Motoren wurden zur Prüfung angemeldet.

Die günstigen Ergebnisse dieser Konkurrenz, insbesondere aber die neue deutsche Branntweinsteuer-gesetzgebung vom Jahre 1895, welche die Erträge der Branntweinsteuer zur Verbilligung des technischen Spiritus bestimmte, sowie die Einführung von Benzol als Denaturierungsmittel, durch welche der Preis des technischen Spiritus (M 15 per hl) so erheblich herabgesetzt wurde, daß derselbe erfolgreich mit dem Motorenbenzin in Wettbewerb treten konnte, trugen mächtig zur Förderung der Verwendung des Spiritus zu motorischen Zwecken bei.

Heute kann man wohl mit Recht behaupten, daß die konstruktive Ausbildung der Spiritusmotoren das Versuchsstadium bereits hinter sich hat.

Welch eine gewaltige Perspektive eröffnet sich der Spiritusindustrie, wenn einmal eine allgemeine Verwendung von Spiritus zum Betriebe von Motoren erfolgen wird! Bedenkt man, daß eine zehnpferdige Lokomobile bei zehnstündiger Arbeitszeit an 300 Tagen im Jahre nahezu 14.000 l Spiritus erfordert, so kann man sich eine Vorstellung machen, welch ein Absatz sich in Zukunft ergeben dürfte, wenn auch nur im gleichen Tempo wie bisher fortgeschritten wird. Hat doch die Zentrale für Spiritusverwertung in Berlin allein bis zum Beginne des Jahres 1903 mit 770 Besitzern von Spiritusmotoren Lieferungsverträge für Spiritus abgeschlossen und in den ersten vier Monaten dieses Jahres rund 800.000 l Spiritus für Motorenbetrieb geliefert.

Die vielfach ausgeführten Versuche mit Spiritusmotoren führten zu dem Resultate, daß es sehr gut möglich ist, Explosionsmotoren mit Spiritus von 85 bis 90 Gewichtsprozent zu betreiben, wobei eine Denaturierung mit Benzol für vorteilhaft erkannt wurde. Die Verbrennung ist eine vollkommene, die Auspuffgase sind geruchlos, die Feuergefährdung ist geringer wie bei Benzin.

Der Spiritusverbrauch guter Motoren beträgt 0.36—0.42 kg im Mittel pro Pferdekraftstunde. Im Vergleiche mit gleich großen Benzinmotoren weisen die Spiritusmotoren eine größere Kraftleistung bis zu 25% auf. Gleich wie Benzin- und Petroleummotoren arbeiten auch die Spiritusmotoren im Viertakt. Zu einer Arbeitsperiode gehören

hiesu vier Kolbenhube oder zwei Umdrehungen der Kurbelwelle. Beim ersten oder Aufsaughub saugt der Kolben ein genau regelbares Gemisch von Spiritusdampf und atmosphärischer Luft ein, welches beim Aufgang des Kolbens oder dem zweiten Kolbenhub komprimiert und am Ende des Hubes entzündet wird. Das entzündete Gasgemenge treibt den Kolben nach abwärts — dritter Kolbenhub — und wird diese Kraftleistung durch die Pleuelstange auf die Kurbelwelle übertragen. Beim vierten Hub werden die verbrannten Gase durch das gesteuerte Auslaßventil aus dem Zylinder entfernt, und es beginnt eine neue Arbeitsperiode.

Um den Spiritus vor dem Einsaugen zu verdampfen, wird ein besonderer Vergaser in die Luftleitung eingebaut. Die Bildung des Zündgemisches spielt bei allen mit flüssigen Brennstoffen betriebenen Motoren eine sehr wichtige Rolle, da von der Vollkommenheit derselben der thermische Wirkungsgrad, bezw. die Ausnützung des Brennstoffes in hohem Maße abhängig ist. Nun lehrt uns die mechanische Wärmetheorie, daß bei allen Verbrennungskraftmaschinen, daher auch beim Spiritusmotor unter sonst gleichen Verhältnissen die Ausnützung des Brennstoffes umso günstiger wird, je höher der Kompressionsgrad der Maschine, d. h. je weiter die Verdichtung der Ladung vor der Explosion oder Verbrennung des Zündgemisches getrieben wird.

Die Größe der Kompression hat neben der Erhöhung des Wirkungsgrades auch eine wesentliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Maschine zur Folge, und daher ist das Bestreben, mit der Verdichtungsspannung so hoch als möglich hinaufzugehen, leicht erklärlich. Eine obere Grenze für den Kompressionsgrad ist aber dadurch gegeben, daß bei zu hoher Kompression Selbstzündungen und damit Vorzündungen auftreten, welche oft so heftige Stöße bedingen können, daß die Betriebssicherheit sehr nachteilig beeinflusst wird.

Während bei Benzin und Petroleum derartige Stöße schon bei sehr niedriger Kompression auftreten, vertragen die Spiritusluftgemenge bedeutend höhere Kompressionsgrade, weil der Alkohol an und für sich weniger explosive Gemenge bildet und der stets enthaltene Wassergehalt die Explosionsstöße mildert. Es wurden bei Spiritusmotoren Kompressionsendspannungen bis 14 kg und Explosionsdrücke bis 33 kg per cm² erreicht.

Die Überlegenheit des Spiritusmotors gegenüber anderen Wärmekraftmaschinen ist vornehmlich darauf zurückzuführen, daß derselbe bei voller Belastung mit einem thermischen Wirkungsgrad von über 30% arbeitet, während ein guter Benzinmotor die Wärme seines Brennstoffes mit 20—21%, Petroleummotoren ja sogar nur mit 18% Ausnützung kaum erreicht.

Nach den gegenwärtig in Deutschland üblichen Preisen kosten nach E. Mayer

1000 Wärmeeinheiten aus Spiritus	3.64—3.68 Pfg.,
1000 " " Benzin	2.33 " "
1000 " " Petroleum	2.14 " "

Die Erzeugungskosten der effektiven Pferdekraftstunde sind daher bei voller Belastung

bei Spiritus	7.3—7.6 Pfg.,
" Benzin	7.1 " "
" Petroleum	7.3 " "

Unter Annahme der Brennstoffpreise für Spiritus 20 M, Benzin mit 24 M und Petroleum mit 22 M per 100 kg stellen sich die Betriebskosten für alle drei Brennstoffe nahezu gleich groß. Bei günstigeren Spirituspreisen ließe sich natürlich ein günstigeres Resultat erzielen.

In Österreich stellen sich die Verhältnisse etwas ungünstiger, weil ja bei uns Handelsspiritus rund 26.5 h

per l kostet, während Motorbenzin, der steuerfrei ist, schon zu 20 h erhältlich ist. Nach Einführung des in Aussicht gestellten neuen Denaturierungsmittels und Aufhebung der Kontrollgebühr wird auch in Österreich der Motorenspritus recht gut mit Benzin in Wettbewerb treten können.

Die großen Vorzüge der Spiritusmotoren machen es erklärlich, daß dieselben in so kurzer Zeit einen enormen Aufschwung nahmen. Nicht allein als stabile Motoren zum Antriebe von elektrischen Lichtmaschinen, von Pumpen, Mühlen, Futterschneidemaschinen etc. finden sie bereits vielfach Verwendung, sie sind auch bei Lokomobilen und Lokomotiven sowie zum Betriebe von Automobilen und Motorbooten sehr beliebt und werden den Petroleummotoren vorgezogen.

Mit Recht hat man insbesondere die Aufmerksamkeit der Landwirte auf die Eignung von Spiritusmotoren zum Betriebe landwirtschaftlicher Maschinen gelenkt; sind ja gerade die Landwirte in erster Linie berufen und verpflichtet, die technische Verwertung des Spiritus zu fördern. Ein großer Teil des Überschusses an produziertem Spiritus müßte von der Landwirtschaft selbst konsumiert werden, und dies kann nur dann der Fall sein, wenn immer weitere Kreise der Landwirte den Spiritus als Betriebsmittel in der Landwirtschaft verwenden. Dazu kommt noch, daß die Spirituslokomobilen eine Reihe von Vorzügen aufzuweisen haben, von welchen besonders hervorzuheben sind: der Wegfall der Feuersgefahr, wodurch beispielsweise das Dreschen in geschlossenen Räumen ermöglicht wird. Es entfällt ferner das lästige Zuführen von Kohle, Holz und Wasser. Eine zehnpferdige Spirituslokomobile verbraucht bei einer zehnstündigen Arbeitszeit etwa 50 kg Spiritus, während eine gleichstarke Dampflokomobile 400 bis 500 kg Kohle erfordert. Von besonderem Vorteil ist auch die sofortige Betriebsbereitschaft.

Alle diese Vorteile wurden in Deutschland und Frankreich, woselbst der Betriebsspirituss sehr billig ist, bereits entsprechend gewürdigt, und in vielen landwirtschaftlichen Betrieben steht der Spiritusmotor in Verwendung. Es ist nicht zu zweifeln, daß auch bei uns, nach Änderung der diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen, die Landwirte im eigenen Interesse sich diese Errungenschaften zunutze machen werden, dann werden aber auch die österreichischen Techniker reichlich Gelegenheit finden, ihre Leistungsfähigkeit auf dem Gebiete des Motorenbaues zu dokumentieren!

Die in steter Zunahme begriffene Verwendung von Spiritus zu technischen Zwecken steigerte naturgemäß die Nachfrage nach billigem Spiritus und regte die Erfinder zu Versuchen an, aus billigen Rohmaterialien Spiritus zu erzeugen, der wohl zu Trinkzwecken nicht geeignet ist, jedoch zu technischen Zwecken dienen könnte.

Von den vielen diesbezüglich bekannt gewordenen Versuchen haben in den letzten Jahren einige Verfahren die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt.

Zunächst will ich erwähnen, daß Versuche, aus Torf Spiritus zu erzeugen, recht günstige Resultate ergeben haben. Zur Zeit ist in Flensburg eine Versuchsanlage eingerichtet, in welcher französische Erfinder auf eine Ausbeutung der großen Moore in Norddeutschland reflektieren.

In Frankreich und Norwegen werden eingehende Versuche über die Erzeugung von Spiritus aus Holz, bzw. Sägespänen angestellt. Auf dem letzten Internationalen Kongreß für angewandte Chemie, Berlin 1903, hat der nordische Chemiker Einar Simonsen in Kristiania über sein Verfahren berichtet. Nach demselben wird das Holz unter Druck mit verdünnter Schwefelsäure behandelt und

der erhaltene Zucker hernach vergoren. Die Anlage kostet 350.000 M bei täglicher Verarbeitung von 64 t Sägespänen. Die erhaltenen Rückstände decken den Bedarf an Heizmaterial. Aus 100 kg Sägespänen sollen 6—7 l reinen Alkohols erzielt werden, von dem 100 kg M 15½ kosten.

Nach einer Notiz in der „Sucrerie indigène et coloniale“ 1903 hat die Gesellschaft Lignum Inversion Co. in Highlandpark in der Nähe von Chicago eine Fabrik zur Ausbeutung des Classen'schen Verfahrens errichtet. Die Arbeitsweise ist dort folgende: Zerkleinerte Holzabfälle oder Sägespäne werden in einem innen mit Blei ausgelegten doppelwandigen Autoklaven, der um eine Achse drehbar ist, geschüttet, mit $\frac{1}{3}$ einer Lösung von dreiprozentiger schwefliger Säure getränkt und mit Dampf auf 165° oder 7 Atm. Druck gebracht, welchen man 1½ Stunden hindurch erhält. Während der ganzen Zeit wird der Autoklave gedreht. Die schweflige Säure hydrolisiert die Zellulose und wandelt sie in Glukose um; der Überschuß davon entweicht schließlich mit dem Dampf. Das Ausziehen der Glukose aus der Dämpfmasse geschieht in einer Batterie von Macerateuren. 1 t Sägespäne gibt 200—250 kg Glukose, von der 85 Prozent vergärbar sind; der Rest besteht aus unvergärbaren Pentosen. Der erhaltene Zuckersaft wird mit Kalziumkarbonat neutralisiert und dann mit Hefe zur Gärung angestellt. Die Destillation geschieht in gewöhnlichen Kolonnenapparaten. Die nach dem Dämpfen verbleibenden Rückstände preßt man zu Briquets, welche verkohlt Holzkohle liefern.

Noch größeres Aufsehen hat die im Frühjahr in verschiedenen Fachzeitschriften erschienene Mitteilung erregt, wonach es dem Dresdener Chemiker Dornig in Trachau gelungen sein soll, ein Verfahren auszuarbeiten, welches die Gewinnung von Spiritus aus Fäkalien ermöglicht. Geh. Hofrat Prof. Dr. v. Mayer hat das Verfahren im Laboratorium der technischen Hochschule in Dresden geprüft und ist zum beachtenswerten Resultate gelangt, daß aus 100 kg Fäkalien 7—9 l Spiritus gewonnen werden können, so daß aus den Fäkalien einer Stadt mit 100.000 Einwohnern jährlich 4500 hl Spiritus sich ergeben würden. Neuesten Mitteilungen zufolge beabsichtigt eine Dresdener Gesellschaft, eine Fäkalienspiritusfabrik zu errichten, und soll auch die Amtshauptmannschaft die vielbestrittene Konzession bereits erteilt haben.

Wir haben vorläufig keine Veranlassung, zu befürchten, daß dem Kartoffelspirituss durch die neuen Verfahren eine ernste Konkurrenz erwachsen könnte.

Damit bin ich am Schlusse meiner Ausführungen angelangt. Ich bin mir, meine Herren, wohl bewußt, Ihnen nicht viel Neues vorgebracht zu haben; allein ich glaube, daß man eine gute und nützliche Anregung nicht oft genug wiederholen kann. Als solche möchte ich meinen Vortrag angesehen wissen.

Während in einer Reihe von Staaten durch günstige Besteuerungsgesetze der Preis für technischen Spiritus auf ein Minimum reduziert wurde und hiedurch einer ausgedehnten Verwendung des Spiritus für technische Zwecke nichts mehr im Wege steht, sind wir in Österreich noch immer aus dem Stadium der Beratungen, Erwägungen und Versuche nicht herausgekommen. *)

Vielleicht wird die im Frühjahr 1904 stattfindende Ausstellung den Impuls geben und die maßgebenden Kreise zu energischer Tätigkeit auffassen. Noch fehlen bei uns günstige gesetzliche Bestimmungen, noch ist man in Öster-

*) Inzwischen ist der angekündigte Erlaß des k. k. Finanzministeriums, betreffend die abgabefreie Verwendung von Branntwein zum Betriebe von Motoren, bereits unter Nr. 238, R. G. Bl. CVII vom 28. November 1903, zur Ausgabe gelangt und die Verwendung von billigem Motorenspritus auch in Österreich-Ungarn ermöglicht.

reich sich der Gefahr nicht bewußt, durch welche die Landwirtschaft bedroht ist, wenn nicht bald eine zielbewußt geleitete, die ganze Monarchie umfassende Organisation die Spiritusproduktion

und den Handel mit Spiritus in die richtigen Bahnen leitet. Ich glaube, daß die Fachgenossen in erster Linie berufen sind, tatkräftig einzugreifen; mögen meine heutigen Worte die Anregung hiezu gegeben haben!

Die Parsons-Dampfturbine.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 9. Februar 1904 von Alfred Musil, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

(Schluß zu Nr. 15.)

Reibungslose Abdichtung. Wie bereits an früherer Stelle erwähnt, tritt die Turbinenspindel zu beiden Seiten aus dem Gehäuse, um erst außerhalb desselben entsprechend gelagert zu werden. Die Abdichtung an den Austrittsstellen erfolgt nach dem Prinzip der Labyrinthdichtung.

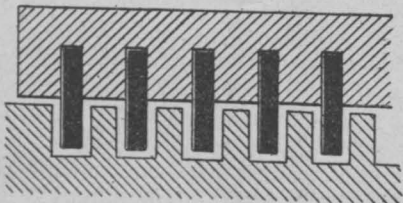


Abb. 6.

In die Spindel ist an diesen beiden Stellen eine Anzahl konzentrischer Nuten eingedreht, während die im Zylinder befestigte zweiteilige Dichtungsbüchse korrespondierende Ringe aus Spezialbronze besitzt, welche in die Nuten der Spindel passen (Abb. 6).

Es entsteht dadurch ein sogenanntes Labyrinth, indem der Dampf beim Bestreben, an diesen Stellen aus dem Zylinder zu entweichen, zunächst zahlreiche Richtungsänderungen auf seinem Wege erfährt. Durch diese fortwährende Änderung der Bewegungsrichtung des Dampfes wird seine Spannung derart vermindert, daß sie bis auf Atmosphärendruck sinkt. Infolge der Rotation der Spindel rotiert auch der Dampf. Die hierdurch hervorgerufene Zentrifugalkraft drückt denselben gegen die Wand der Dichtungsbüchse; es bildet sich hierdurch eine Art Dampfschleier, der dem durchströmenden Dampf ebenfalls große Widerstände entgegensetzt und in dieser Weise zur Erreichung des angestrebten Zweckes beiträgt.

Nachdem die in der Dichtungsbüchse eingelegten Ringe in den Vertiefungen der Spindel Spielraum haben, wird jedwede Reibung vermieden und die Abdichtung ohne Verwendung irgend eines Packungsmateriales erreicht. Die Spielräume sind so groß gewählt, daß einerseits der achsialen Längenveränderung der Spindel gegenüber dem Gehäuse infolge der ungleichen Erwärmung, andererseits den Vibrationen der Spindel Rechnung getragen wird.

Um bei Kondensationsturbinen, bei welchen die beiden Enden des Gehäuses, also auch die Austrittsstellen der Spindel im Vakuumraume liegen, das Eindringen der Luft in diesen Raum zu verhindern, wird die Dichtung durch eigens zugeführten Dampf besorgt. Der hiezu benötigte Dampf wird dem Abdampf der später beschriebenen Regulierungsvorrichtung entnommen, und genügt nach den bisherigen Erfahrungen eine verhältnismäßig sehr geringe Dampfmenge diesem Zwecke.

Die Labyrinthdichtung erfüllt ihren Zweck so vollkommen, daß man damit ein Vakuum bis zu 95 v. H. des Barometerstandes erhalten kann. Dieselbe hat sich auch in allen Fällen der Ausführung sehr bewährt.

In gleicher Weise wird die Abdichtung der Ausgleichskolben der Spindel gegeneinander als auch gegen den Ausström-, bezw. Vakuumraum erzielt, und obgleich der auf diese Kolben drückende Dampf verschiedene Spannung hat, wird doch der Zweck nahezu vollkommen erreicht, d. h. ein größerer Dampfverlust vermieden.

Genaue, in dieser Hinsicht vorgenommene Messungen haben ergeben, daß der durch die Entlastungskolben ver-

ursachte Dampfverlust kaum 1% des Gesamtdampfverbrauches beträgt, daher vernachlässigt werden kann.

Der gänzliche Mangel jeglicher Reibung innerhalb der mit Dampf in Berührung tretenden Räume bringt es mit sich, daß der mechanische Wirkungsgrad, somit auch die Lebensdauer der Parsons-Turbine weit höher ist als jene einer Kolbenmaschine, und ist auch die Anforderung an die Geschicklichkeit und Gewissenhaftigkeit des Bedienungspersonales eine entschieden geringere. Es sind dies wesentliche Vorteile der Parsons-Turbine gegenüber der Kolbenmaschine, welche derselben nicht abgesprochen werden können.

Die **Lager** der Turbinenspindel befinden sich außerhalb des Gehäuses. Nach Erprobung verschiedener sehr sinnreicher Konstruktionen blieb Parsons bei der nun für alle Turbinen bis etwa 800 PS in Anwendung kommenden Lagertype.

Die zweiteiligen Lagerschalen der normalen Lagerkonstruktionen sind hier durch eine Anzahl dünnwandiger, ungeteilter Bronzebüchsen, die alle leicht mit Spiel übereinander geschoben sind, ersetzt (Abb. 7).

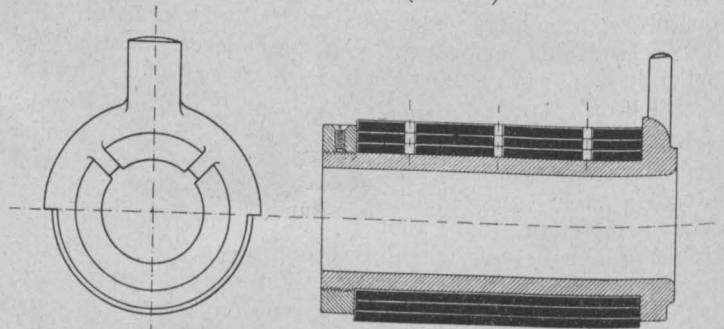


Abb. 7.

Die zwischen diesen Büchsen befindliche Ölschicht ermöglicht eine Zentrierung nach der Gravitationsachse der rotierenden Trommel und gibt dem Lager eine gewisse Elastizität, was für einen ruhigen Lauf in Anbetracht der hohen Tourenzahl unbedingt notwendig ist.

Die erste spindelseitige Büchse ist etwas exzentrisch ausgeführt, um durch ein Verdrehen derselben die Spindel in ihre genaue Lage zum Gehäuse einstellen zu können. Die Büchsen sind untereinander gegen Verdrehen durch Stifte gesichert. Der Spielraum zwischen den einzelnen Büchsen beträgt ungefähr 0,1 mm.

Bei größeren Maschinen etwa über 800 PS und entsprechend geringerer Tourenzahl verwendet man Lager mit beweglichen Kugelschalen, ähnlich den Sellers-Lagern, und äußerer Wasserkühlung. Gekühlt wird am besten mit Wasserleitungswasser, und variiert der Verbrauch an Kühlwasser je nach der Größe der Maschine von 0,5 bis 2 Sek.-Liter.

Um den achsialen Spielraum zwischen den Leit- und Laufrädern, welcher nur einige Millimeter beträgt, einstellen zu können, ist am Kopfe der Turbinenwelle ein gewöhnliches zweiteiliges Kammlager angebracht. Damit

die Kämme beiderseits zum Anliegen kommen, ist die Einrichtung getroffen, daß die eine Schalenhälfte nach innen, die andere nach außen achsial verstellt werden kann.

Wie sich von selbst versteht, erhalten die Lager eine Druckschmierung, so daß sich das Öl in denselben in fortwährender Bewegung befindet. Um den Druck zu erzeugen und zu erhalten, verwendet man entsprechend dimensionierte, meistens von der Turbinenspindel angetriebene, rotierende Zirkulationsölpumpen, welche imstande sind, den erforderlichen Druck (bis zu etwa 2 Atm.) herzustellen. Diesen Pumpen fließt das Öl aus den Lagern über eine in konstanter Rotation befindliche Kühltrommel zu und wird sofort wieder in einen ausgezeichnet schmierfähigen Zustand versetzt. Nachdem das Öl auf seinem Wege nirgends ins Freie tritt, also in keiner Weise verschmutzen kann, bleibt es ziemlich lange, bis zwei Monate und darüber, in vollkommen brauchbarem Zustande. Nach dieser Zeit wird es abgelassen, filtriert und nur jenes Quantum, welches bei dieser Prozedur verloren ging, durch frisches Öl ersetzt. Die Parsons-Turbine ist somit im Ölverbrauch äußerst sparsam. Die Vergleiche mit Kolbendampfmaschinen haben in dieser Hinsicht überraschende Resultate ergeben. Die Erfahrung hat diese Tatsache bestätigt, und kann man den Ölverbrauch pro $PS_e/Std.$ mit durchschnittlich 0.16 g annehmen. Eine Kolbendampfmaschine würde hingegen schon als sparsam bezeichnet werden können, wenn dieselbe 1.2 g Ölverbrauch pro $PS_e/$ Stunde registrierte, wovon die Hälfte Zylinderöl ist.

Um ein Beispiel aus der Praxis anzuführen, sei eine Mitteilung aus der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ vom 23. Jänner l. J. über die für das elektrische Kraftwerk auf dem Aschenbornschachte der Gottesgrube bei Antonienhütte in Oberschlesien 1901 aufgestellte 600 PS_e -Dampfturbine der Firma Brown, Boveri & Cie. erwähnt. Nach den sehr genau geführten Aufschreibungen benötigte die Turbine im ersten Betriebsjahre samt der ursprünglichen Füllung um M 523 Schmierstoff, während die beiden stehenden 300 PS_e -Kolbenmaschinen, welche dem gleichen Zwecke dienen, für den gleichen Zeitraum rund M 3100 Schmierstoff erforderten. In beiden Fällen wurden rund 1.7 Millionen KW-Stunden erzeugt. Es wurden also trotz der Kleinheit der Anlage an Schmierstoff allein pro Jahr rund M 2600 erspart.

Regulierung. Der Kesseldampf tritt nach Passierung des Absperrventils sowie eines entlasteten Regulierventils bekanntlich in den ringförmigen Raum vor der ersten Stufe der Turbine ein.

Zur Regulierung, bzw. Steuerung dient der in Abb. 8 schematisch dargestellte Dampf-Servo-Motor.

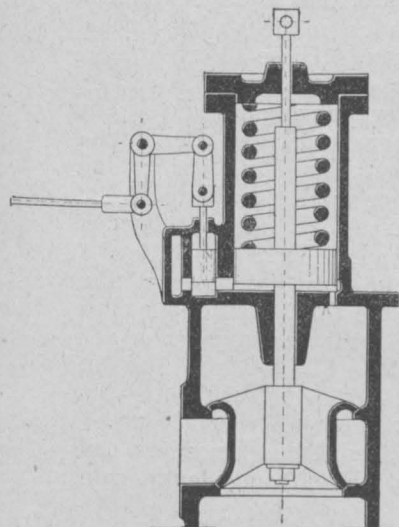


Abb. 8.

Dieser Hilfsmotor, dem Prinzip nach eine kleine, einfach wirkende Kolbenmaschine, besteht aus einem vertikalen Zylinder, in welchem sich ein Kolben in steter Auf- und Abbewegung befindet. An diesem Kolben hängt das entlastete Regulierventil, während auf denselben eine Spiralfeder drückt und das Bestreben hat, den Kolben herab, das Ventil somit auf seinen Sitz zu drücken. Der Raum des Zylinders unterhalb des Kolbens steht mit der Dampfzuleitung in fortwährender Verbindung; der hier eintretende Dampf hebt daher, die Federkraft überwindend, den Kolben und mit ihm das

Regulierventil, durch welches somit der Dampf in die Turbine einzutreten vermag.

Der Raum unter dem Kolben steht aber auch andererseits durch einen Kanal mit einem kleinen Steuerzylinder in Verbindung, in welchem ein Kolbenschieber in regelmäßigen Intervallen auf- und niederschwingt. Die Bewegung desselben wird entweder durch einen Exzenter von der Welle der rotierenden Ölpumpe oder in geeigneter Weise von der Regulatorspindel abgeleitet, wie aus den später folgenden Abbildungen ersichtlich ist.

Der Kolbenschieber verbindet nun, sobald er sich aufwärtsgehend in Bewegung setzt und den kleinen Ausströmkanal öffnet, den Raum unter dem Kolben mit dem Auspuffraume. Die Feder über dem Kolben kommt wieder zur Wirkung und drückt das Regulierventil gegen seinen Sitz. Im nächsten Moment versperrt der niedergehende Kolbenschieber infolge seiner pendelnden Bewegung dem Dampfe wiederum seinen freien Austritt, der Kolben wird unter dem Überdrucke des Dampfes gehoben, und das Regulierventil hebt sich wieder von seinem Sitze ab. Dasselbe kopiert somit die hin- und hergehende Bewegung des Kolbenschiebers. Läßt man nun die Schwingungen des letzteren variieren, so wird hiedurch auch die Bewegung des Ventiles entsprechend geändert. Hier liegt nun der Punkt, wo der Regulator eingreift.

Die Mittellage des Schiebers, bzw. die Lage des Schwingungsmittels desselben wird durch den Regulator verstellt und hiedurch ein früherer oder späterer Abschluß, bzw. eine geringere oder größere Eröffnung des Ausströmkanales erreicht. Führt der Schieber kleine Schwingungen aus, oder liegt der Schwingungsmittelpunkt desselben tiefer, dann wird das Ventil, nachdem der Dampf unter dem Kolben periodisch nur unvollkommen entweichen kann, infolge des Überdruckes von unten sich weiter von seinem Sitze entfernen und längere Zeit offen bleiben. Die Admission nimmt daher, um einen analogen Ausdruck wie bei Kolbenmaschinen zu gebrauchen, selbst bis zur Vollfüllung zu. Führt der Schieber hingegen größere Schwingungen aus, entfernt er sich also weiter von der abschließenden Kante des Kanales, oder liegt der Schwingungsmittelpunkt desselben höher, dann wird der Dampf unter dem Kolben rasch und reichlich entweichen können, und das Ventil wird sich nur wenig und in größeren Zwischenräumen von seinem Sitze erheben, wodurch die Admission bis zur Nullfüllung verkleinert werden kann.

Der Dampf tritt somit stoßweise in die Turbine ein. Nachdem das Regulierventil die Schwingungen des Steuerkolbens kopiert, so wird sich dasselbe auch von seinem Sitze mehr oder weniger hoch abheben, je nachdem der Schieber mehr in der Nähe der abschließenden Kante des Ausströmkanales spielt oder sich weiter von derselben entfernt. Zufolge dieses eigentümlichen Spieles des Regulierventiles wird der Dampf bei abnehmender Leistung der Turbine in mehr oder minder gedrosseltem Zustande in den Zylinder gelangen. Darin mag der an späterer Stelle angeführte Umstand, daß die Parsons-Turbine bei abnehmender Leistung verhältnismäßig rascher zunehmende Dampfverbrauchsziffern per Leistungseinheit aufweist als eine gleichleistungsfähige Kolbenmaschine, mit seiner Erklärung finden.

In welcher Weise der Regulator auf die schwingende Bewegung des Kolbenschiebers Einfluß nimmt, bzw. dessen Schwingungsmittel verstellt, geht aus dem kinematischen Zusammenhang des Gestänges hervor. Bei den älteren Ausführungen wurde, wie aus Abb. 9 ersichtlich, die Bewegung des Kolbenschiebers durch ein Exzenter von der horizontalen Spindel der Ölpumpe abgeleitet und der Schwingungsmittelpunkt des Schiebers dem jeweiligen Gange der Maschine entsprechend durch den Regulator eingestellt. Der Hub des Schiebers blieb bei dieser Anordnung ungeändert.

Bei den neueren Ausführungen der Österreichischen Dampfturbinen-Gesellschaft (Abb. 10) wird jedoch nicht nur die schwingende Bewegung des Steuerkolbens, sondern auch die Verstellung des Schwingungsmittelpunktes desselben vom Regulator aus besorgt.

Der Kolbenschieber arbeitet bei dieser Bauart, wie aus der Form des Antrieb-Elementes der Regulatorspindel hervorgeht, mit veränderlichem Hube, kehrt jedoch bei jedem Hube immer wieder in die anfängliche Abschlußstellung zurück. Die auf dem einseitig ausgeführten Konus spielende Rolle wird, wie aus der Zeichnung ersichtlich, durch eine Spiralfeder stets gegen den Konus gedrückt. Der Regulator ist andererseits so eingerichtet, daß er automatisch, durch Vermittlung eines elektrischen Apparates, für verschiedene Umlaufzahlen der Turbine eingestellt werden kann.

Turbine, auf welche an späterer Stelle zurückgekommen wird, ergaben eine Änderung der Umlaufzahl beim plötzlichen Übergang von Leerlauf zur Vollbelastung von im Mittel 3·6 von Hundert. Der neue Beharrungszustand wurde stets sehr rasch hergestellt. Derselbe vollzog sich mit nur einmaliger Überschreitung der nachherigen Beharrungsgeschwindigkeit in 10 bis 15 Sekunden.

Mit der an früherer Stelle erwähnten 600 PS_a-Turbine der Gottesgrube bei Antonienhütte wurden gleichfalls Versuche nach dieser Richtung bei sehr schwankenden Belastungen durchgeführt. Die Turbine wurde mittels Wasserwiderständen mit 110, 215, 300 und 400 KW belastet und dann plötzlich völlig entlastet. Die Änderungen der Tourenzahlen betrugen hierbei 1·6, 2·4, 3·2 und 3·8 von Hundert; die Zeitdauer des Reguliervorganges 6 bis 8 Sekunden.

Prof. Stodola berechnet in seiner Monographie über Dampfturbinen die Zeitdauer, welche bei momentanem Schluß

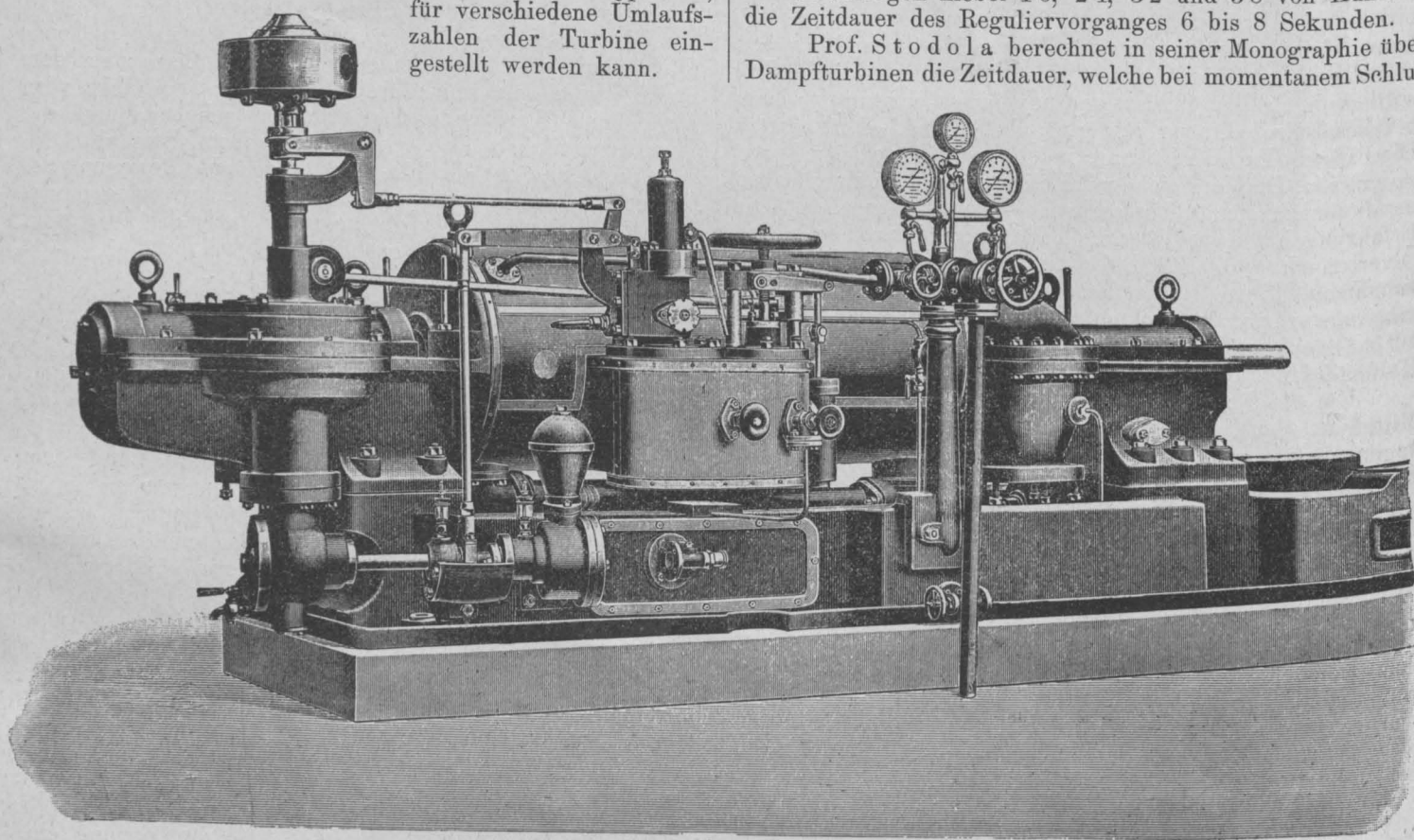


Abb. 9.

Nachdem der Regulator nur sehr geringe Bewegungswiderstände findet, welche andererseits auch für jede Stellung den gleichen unveränderlichen Wert besitzen, kann derselbe jeder Geschwindigkeitsänderung im Gange der Turbine ungemein rasch folgen; desgleichen wird auch die Turbine, ihrer verhältnismäßig geringen rotierenden Massen wegen, gegen den Einfluß des Regulators sehr empfindlich sein. Es ergibt sich daher ein sehr wirksames Zusammenspiel, welches bei keiner auch noch so fein regulierenden Kolbenmaschine erreicht wird. Die praktischen Erfahrungen mit Parsons-Turbinen haben dies auch überall bestätigt. Bei der von der Firma Brown, Boveri & Cie. für das Elektrizitätswerk der Tramway- und Elektrizitäts-Gesellschaft Linz-Urfahr gelieferten 300 KW-Turbine differiert z. B. die Tourenzahl des Motors bei Leerlauf und voller Belastung um nur 2 von Hundert. Bei plötzlicher Belastungsänderung um 100 von Hundert ändert sich die Tourenzahl von der mittleren Tourenzahl aus gerechnet um nur 1½ von Hundert; 3 bis 4 Sekunden nach Eintritt der Belastungsänderung von 100 von Hundert hat die Turbine ihren Beharrungszustand wieder erreicht.

Die Versuche mit der für das städtische Elektrizitätswerk der Stadt Elberfeld gelieferten 1000 KW-Parsons-

des Einlaßventils bis zur vollständigen Entleerung einer 1000 KW-Turbine bei 10 Atmosphären Anfangs- und 0·6 Leerlaufdruck erforderlich wäre, mit 0·68 Sekunden. Bei teilweiser Entlastung hat man es natürlich mit noch viel kleinerer Zeitdauer zu tun. Diese Verhältnisse werden durch alle bisherigen Versuche bestätigt.

Der Antrieb des Regulators erfolgt zumeist durch ein Schneckengetriebe von der Turbinenspindel aus. Der Regulator steht entweder in der vertikalen Mittelebene der Turbine zwischen dem Kammlager und dem Lager der Turbinenwelle, wie aus Abb. 10 ersichtlich, oder an gleicher Stelle zur Seite der Turbine, wie aus Abb. 9 ersichtlich.

Wie schon an früherer Stelle erwähnt, beträgt die Zahl der Dampfentritts, bzw. die Zahl der Spiele des Regulierventils bei den neueren Ausführungen je nach der Größe und Bauart der Maschine 200 bis 250 pro Minute; es kommen daher selbst bei den größten Turbinen 4 bis 5 Umdrehungen der Motorwelle auf einen Arbeitsimpuls.

Beim Anlassen der Maschine wird das Regulierventil durch einen Handhebel, wie in Abb. 10 angedeutet, von Hand aus geöffnet.

Um zu verhindern, daß die Turbine bei unvorhergesehener, plötzlicher Entlastung durchbrenne, ist das Dampf-

absperrespiel so eingerichtet, daß es durch einen Hilfsregulator, welcher beständig rotiert, jedoch erst im Momente beginnender Gefahr in Aktion tritt, rasch geschlossen werden kann.

Dieser Zweck kann konstruktiv selbstverständlich auf verschiedene Weise erreicht werden. Bei den von der Österreichischen Dampfturbinen-Gesellschaft ausgeführten Turbinen ruht beispielsweise, wie aus Abb. 10 ersichtlich, die Mutter der Ventilspindel auf einem einarmigen Doppelhebel $a-b$, welcher seinerseits auf zwei diametral gestellten Ansätzen m einer Stützsäule aufliegt. Wird nun diese Stützsäule im richtigen Momente verdreht, so daß die beiden Ansätze innerhalb des Doppelhebels zu liegen kommen, dann fällt derselbe samt der Mutter und der in derselben befindlichen Spindel herab, und das Ventil schließt den Dampfzutritt zum Motor ab. Um das plötzliche Aufschlagen des Ventils auf seinen Sitz zu vermeiden, ist diese Vorrichtung noch mit einem Ölkatarakt k versehen. Die Verbindung zwischen der Stützsäule, bzw. eines auf derselben befindlichen horizontalen Hebels mit dem Hilfsregulator ist durch die Zugstange z hergestellt. Der Hilfsregulator ist in dem Antriebsgehäuse des eigentlichen Regulators untergebracht und wie dieser in steter Dienstbereitschaft.

Soll die Turbine wieder in Gang gesetzt werden, dann wird dieser Hilfsapparat von Hand aus in seine normale Ruhelage zurückgebracht.

Außer den bisher besprochenen Einrichtungen zur Inangsetzung und Regulierung sind die Turbinen noch mit einem sogenannten Überlastungs- oder Umlaufventil versehen, welches bei einer Beanspruchung des Motors über die normale Leistung hinaus, oder wenn eine Kondensationsmaschine zeitweilig mit Auspuff arbeiten soll, entweder von Hand aus oder aber durch den Regulator geöffnet wird und das der ersten folgenden oder überbenachbarten Stufe frischen Kesseldampf zuführt. Hiedurch wird allerdings gegen die erste Trommel ein Rückstau ausgeübt, wodurch die Ausnützung des Dampfes sinkt. Dieser Übelstand wird jedoch mehr als aufgehoben durch den Vorteil, daß die Turbine bei normaler Leistung mit annähernd vollem Kesseldrucke vor dem ersten Laufrade arbeiten kann, während im andern Falle neben der erforderlichen Kraftreserve eine mehr oder minder erhebliche Abdrosselung notwendig wäre.

Raumbedarf und Fundamente. Es ist eine alte Erfahrung, daß Dampfmaschinen gleicher Leistung umso weniger Raum bedürfen, je größer deren Umlaufzahl ist. Insbesondere ist man bestrebt, Dampfmaschinen, welche für elektrische Zwecke Kraft erzeugen, mit möglichst hoher Tourenzahl laufen zu lassen, um auch die Abmessungen, also das Raumerfordernis derselben nach Möglichkeit zu verringern. Wegen des unvermeidlichen Kurbelgetriebes sowie der hin- und hergehenden Massen sind jedoch hier bekanntlich die Grenzen sehr eng gezogen.

Gleichwie die Turbine infolge ihrer hohen Umlaufzahl bedeutend kleiner wird als eine Kolbenmaschine gleicher Leistung, so verringert sich auch der Raumbedarf für die von ihr angetriebene Dynamomaschine, da dieselbe ja bei direkter Kuppelung mit der gleichen Tourenzahl läuft.

Während z. B. eine 150 PS liegende Compound-Maschine mit einem auf der Schwungradwelle aufgebauten Generator ungefähr 20 m² Grundfläche benötigt, erfordert eine gleich starke Parsons-Turbine mit direkt gekuppeltem Generator nur ungefähr 7.5 m². Wesentlich günstiger gestalten sich diese Verhältnisse bei größeren Motoren.

Die im städtischen Elektrizitätswerke in Brunn aufgestellte, mit der Dynamomaschine direkt gekuppelte 1000 PS-Dampfturbine ist 9 m lang und 1.8 m breit, die Grundfläche beträgt somit rund 16 m². Eine 1000 PS zweizylindrige Compound-Kolbenmaschine benötigt hingegen bei liegender Aufstellung samt Generator bei 9.8 m Länge und 6.3 m äußerster Breite rund 62 m² Bodenfläche.

Eine 4000 PS-Dampfmaschine benötigt unter obigen Voraussetzungen ungefähr 160 m², eine gleich leistungsfähige Parsons-Turbine hingegen nur ungefähr 45 m² Grundfläche. Die im städtischen Elektrizitätswerk zu Frankfurt a. M. aufgestellte 4000 PS-Turbodynamo z. B. ist 16.5 m lang und 2.5 m breit, das Bodenflächenausmaß beträgt daher nur 41 m².

Das Grundflächenverhältnis beträgt daher, je nach der Größe der Anlage, 1:2.7 bis 1:4.

Bei dieser Gelegenheit sei hier erwähnt, daß das Raumerfordernis der Curtis-Turbine stehender Bauart, welche in Nordamerika von der General Electric Co. für

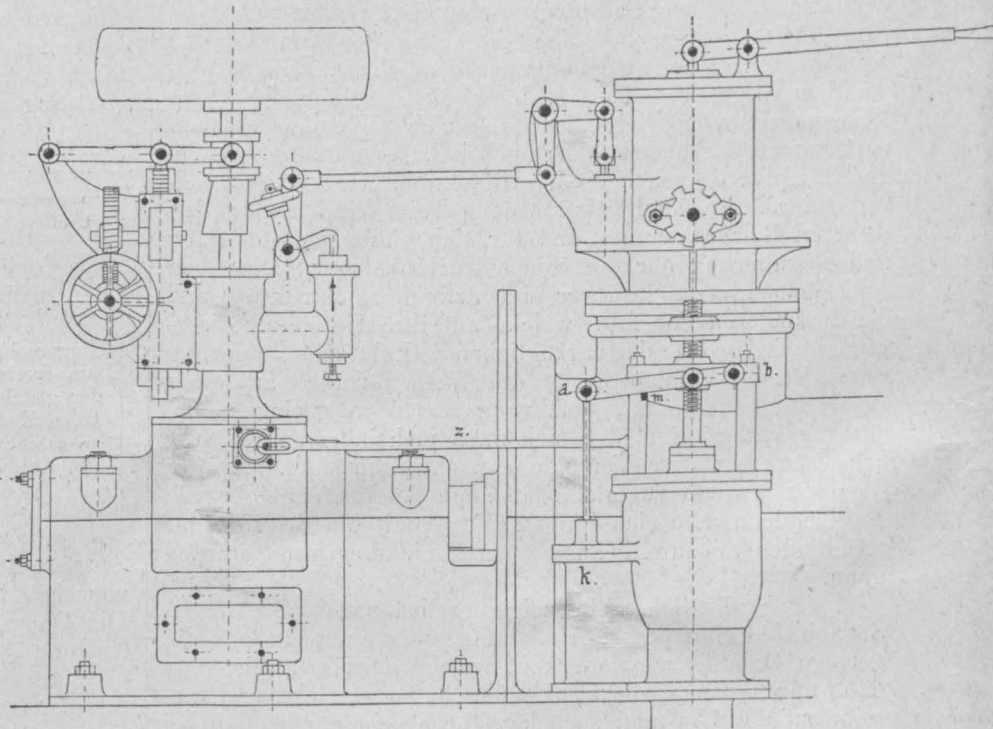


Abb. 10.

Leistungen bis zu 5000 KW derzeit ausgeführt wird, noch beträchtlich geringer ist und nur ungefähr ein Achtel des Raumerfordernisses einer gleich leistungsfähigen Kolbenmaschine beträgt. Allerdings werden durch die stehende Bauart, bzw. die ziemlich bedeutende Höhe dieser Maschinen größerer Leistung, die Übersicht und Bedienung gegenüber der liegenden Maschine erschwert.

In demselben Verhältnisse wie das Raumerfordernis der einzelnen Maschinen abnimmt, wird auch die Maschinenhalle kleiner.

Mit dem geringen Raumbedarf der Turbine geht auch eine bedeutende Verringerung des Eigengewichtes derselben gegenüber dem Gewichte von Kolbenmaschinen gleicher Leistung Hand in Hand. Das Gewicht der Parsons-Turbinen kann nach den bis heute vorliegenden Erfahrungen je nach der Größe derselben mit ungefähr 25–15 kg, das Gewicht der Kolbenmaschinen mit ungefähr 100–60 kg pro PS, das Gewichtsverhältnis somit mit ungefähr 1:4 angenommen werden.

Ebenso werden die elektrischen Maschinen infolge der hohen Umlaufzahl bedeutend leichter, und entfallen die schweren Schwungräder. Das geringere Gewicht erleichtert wesentlich die Montage und gestattet viel einfachere

und leichtere Fundamente. Hierbei kommt noch besonders der Umstand in Betracht, daß die in sich ausbalancierte Turbine von ihrem Fundamente keinen Halt gegen hin- und hergehende, stoßende oder springende Bewegung erfordert.

Die Turbine wird daher auch mit dem Fundamente nicht verschraubt. Ihr geräuschloser, ruhiger Gang, der dem Fundamente keine Erschütterung mitteilt, garantiert daher den vorzüglichen Bestand derselben und ermöglicht ihre Disposition auch unter schwierigen Terrainverhältnissen. Speziell für Schiffsmaschinen ist diese Tatsache von hoher Bedeutung.

Abnützung und Dampfverbrauch. Bezüglich der Abnützungsverhältnisse der Parsons-Turbine liegen im allgemeinen die günstigsten Erfahrungsergebnisse vor.

Während bei den Kolbenmaschinen die Abnützung und der Dampfverbrauch im innigen Zusammenhange stehen, da mit fortschreitender Abnützung einzelner Organe derselben auch der Dampfverbrauch bis zu sehr bedeutenden Werten zunehmen kann, besteht bei der Dampfturbine ein derartiger Zusammenhang aus dem Grunde nicht, weil auf dem Wege des Dampfes durch die Maschine überhaupt keine aneinander gleitenden, also sich reibenden Flächen vorkommen. Es besteht also auch keine Abnützung, welche den Dampfverbrauch beeinflussen könnte. Die einzigen sich reibenden, also auch abnützenden Teile sind außer den wenigen Bolzen der an und für sich einfachen Steuerung und Regulierung nur die beiden Turbinenlager. Dieselben sind jedoch vermöge ihrer eigenartigen Konstruktion und der besonderen Sorgfalt, welche auf ihre Herstellung verwendet wird, sowie der vorzüglichen Zirkulationsschmierung unter Druck, infolge deren die Welle förmlich auf einer Ölschicht schwimmt, erfahrungsgemäß so geringer Abnützung unterworfen, daß sich nach mehrjährigem Betriebe kein nennenswerter Verschleiß nachweisen läßt. Dieser Umstand bewirkt zugleich, daß auch bei langem Gebrauch die Turbinenwelle sich nicht senkt, somit ein Streifen der rotierenden Schaufeln am Gehäuse nicht erwartet werden kann.

Auch die Schaufeln zeigen selbst nach jahrelangem Betriebe absolut keine Abnützung, was einerseits auf die geringe Dampfgeschwindigkeit, welche ausnahmsweise und dann nur in den Niederdruckrädern 300 m erreicht, andererseits auf den Umstand zurückzuführen sein dürfte, daß bei der großen Länge der Schaufeln, der außerordentlich großen Schaufelzahl, also der daraus resultierenden großen Oberfläche des Schaufelapparates (die Oberfläche der Laufschaufeln beträgt z. B. bei der 1000 PS-Turbine ungefähr 20 m²) die Beanspruchung der einzelnen Schaufel eine so geringe ist, daß hiedurch eine merkbare Abnützung tatsächlich vermieden ist. Die Einführung hoher Dampfüberhitzung dürfte infolge der Beseitigung der Wassertropfen in dieser Beziehung auch nur von günstigem Einfluß begleitet sein.

Bezüglich des Dampfverbrauches der Parsons-Turbine liegt eine große Anzahl von Versuchen und Betriebsergebnissen vor.

Von besonderer Bedeutung sind in erster Linie die von Baurat Lindley, Professor Schröter in München und Professor Weber in Zürich abgeführten Abnahmeversuche an den von Parsons & Co. für das neue städtische Elektrizitätswerk der Stadt Elberfeld gelieferten zwei Stück Turbinen von je 1000 KW-Leistung bei 1500 Uml./Min. Diese Versuche wurden seinerzeit in der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ veröffentlicht.

Neben diesen instruktiven Versuchen sei auf die Ergebnisse der von Ingenieur Stoney abgeführten und auf dem Internationalen Ingenieur-Kongresse zu Glasgow 1901 mitgeteilten Versuche an einer Reihe von Maschinenanlagen

hingewiesen; ferner auf die Versuche an der im städtischen Elektrizitätswerk der Stadt Linz-Urfahr aufgestellten und von Ingenieur Ross untersuchten Parsons-Turbine; endlich auf die Versuche an der in Hartford-Conn. aufgestellten 1500 KW-Westinghouse-Turbine. Die Einzelergebnisse dieser zahlreichen Versuche bei den verschiedensten Leistungen der betreffenden Maschinen sind aus den einschlägigen Publikationen und Berichten zu entnehmen. Eine detaillierte Anführung derselben an dieser Stelle erscheint daher überflüssig zu sein. Dem Zwecke dieses Vortrages entspricht vielmehr ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit der Parsons-Dampfturbinen mit gleichwertigen Kolbenmaschinen.

Zum Zwecke dieses Vergleiches empfiehlt sich eine Umrechnung der in den Versuchstabellen angeführten Dampfverbrauchszahlen der Dampfturbinen pro KW-Stunde auf den Dampfverbrauch pro PS_i-Stunde einer gleichwertigen Kolbenmaschine.

Aus den Versuchen von Stoney, jenen der Elberfelder und Westinghouse-Turbinen ergibt sich folgende Tabelle, nach aufsteigenden Leistungen der einzelnen Turbinen zusammengestellt. Die Versuche wurden teils mit gesättigtem, teils mit mäßig überhitztem Dampf abgeführt; die Dampfspannung schwankte zwischen 8 und 10½ Atm. Überdruck.

Der Umrechnung ist ein Wirkungsgrad der ganzen Anlage von 85 v. H. als Durchschnittswert zugrunde gelegt.

Leistung KW.	25	50	100	150	200	350	500	1000	1500
Dampfverbrauch der Turbine pro KW/St. in kg	13.06	12.7	12.16	11.18	9.98	9.76	9.56	8.90	8.67
Umgerechneter Dampfverbrauch der gleichwertigen Kolbenmaschine pro PS _i /Std. in kg	8.17	7.95	7.61	7.00	6.25	6.11	5.98	5.57	5.43

Die Abnahmeversuche der 600 PS_i-Parsons-Turbine des Gottessegengrube bei Antonienhütte, welche mit aller Sorgfalt durchgeführt wurden, ergaben bei voller Belastung von 418 KW einen Dampfverbrauch von 10.63 kg pro KW/Std. Die Dampfspannung betrug während des Versuches an der Turbine 7.6 Atm., das Vakuum 86.5 von Hundert. Bei einem Wirkungsgrad der Dynamomaschine von 90 von Hundert und der Dampfmaschine von 87 von Hundert ergibt dies einen umgerechneten Dampfverbrauch von 6.12 kg pro PS_i/Std.; bei 90 von Hundert Vakuum würde der Dampfverbrauch auf 10.18 kg pro KW, bzw. 5.88 kg pro PS_i/Std. sinken.

Für eine 600 PS-Kolbenmaschine würde unter den genau gleichen Betriebsverhältnissen im günstigsten Falle ein Dampfverbrauch von 6.3 kg pro PS_i/Std. zugesichert werden können.

Aus vorstehendem ergibt sich sofort, daß die Parsons-Turbine die mit mäßiger Überhitzung arbeitende Verbundmaschine hinsichtlich der Dampfkonomie bereits überholt hat. Alle Anzeichen sprechen dafür, daß auch hochgradige Überhitzung dieses Verhältnis nur zugunsten der Dampfturbine ändern wird.

Hinsichtlich der dreistufigen Kolbenmaschine neigen die Verhältnisse heutigen Tages noch zugunsten der Kolbenmaschine, indem dieselbe erst bei Belastung über ihre normale Leistung ungünstigere Werte ergibt als die Dampfturbine. Auch erkennt man im allgemeinen die bereits an früherer Stelle erwähnte Eigentümlichkeit, daß die Kolbenmaschine für ein größeres Gebiet der Leistung einen wenig veränderlichen Verbrauch für die Leistungseinheit aufweist, während die Turbine gegen den Leerlauf hin rascher zunehmende Dampfverbrauchsziffern ergibt.

So hat z. B. nach einer Mitteilung der Westinghouse-Machine Co. in Pittsburg eine Turbine von 1500 KW-Leistung

bei 10·5 kg/cm² Kesseldruck und 660 mm Vakuum folgende Dampfverbrauchsanzahl ergeben:

Bei voller Belastung . . .	8·67 kg pro KW/Std.,
" ³ / ₄ " . . .	9·20 " " "
" ¹ / ₂ " . . .	10·44 " " "
" ¹ / ₄ " . . .	12·70 " " "

Die vorhin erwähnten Versuche mit den 1000 KW Elberfelder Turbinen ergaben bei 11 Atm. absoluter Dampfspannung und 14·3° mittlerer Überhitzung folgende Dampfverbrauchsanzahlen:

Bei 1190 KW-Belastung . . .	8·76 kg pro KW/Std.,
" 995 " " . . .	9·11 " " "
" 745 " " . . .	10·07 " " "
" 499 " " . . .	11·53 " " "
" 246 " " . . .	15·31 " " "

Ein ähnliches Resultat ergaben die Abnahmeversuche mit der mehrfach erwähnten, auf der Gottessegengrube aufgestellten 600 PS_e-Turbine. Bei einer Dampfspannung beim Eintritt in die Turbine von 7 ¹/₄ Atm. Überdruck und einem mittleren Vakuum von 83 von Hundert betrug der Dampfverbrauch:

Bei 414·6 KW-Belastung . . .	11·17 kg pro KW/Std.,
" 307·0 " " . . .	12·28 " " "
" 207·4 " " . . .	14·09 " " "

Aus diesen Versuchen ergibt sich eine Steigerung des Dampfverbrauches pro Leistungseinheit bei halber Belastung der Maschine mit 20, bzw. 23, bzw. 26 von Hundert, während bei Viertelbelastung die Zunahme bereits 47, bzw. 60 von Hundert erreicht.

Die Steigerung des Dampfverbrauches ist daher bei stark abnehmender Leistung merklich höher wie jene einer gleich leistungsfähigen Kolbenmaschine. Diese Erscheinung mag mit darauf zurückzuführen sein, daß die Parsons-Turbine bei der heute üblichen Regulierungsmethode bei abnehmender Leistung mit mehr oder minder stark gedrosseltem Dampfe arbeitet.

Die Parsons-Turbine erreicht daher im allgemeinen noch nicht den günstigsten Verbrauch der dreistufigen Expansionsmaschine und auch dann nicht, wenn mit höherer Dampfüberhitzung gerechnet wird. Die Firma Brown, Boveri & Co. garantierte z. B. für die in Frankfurt aufgestellte 4000 PS-Turbine bei einer Belastung von 2600 KW einen Dampfverbrauch von 7·2 kg pro KW/Std. an der Turbinenwelle bei 13·8 Atm. absolutem Kesseldruck und 300° C. Überhitzungstemperatur. Diese Zahl ist gleichwertig mit dem Aufwande von 3500 WE pro PS_e/Std.

Die während des Betriebes mit dieser Maschinenanlage abgeführten Versuche haben folgende Mittelwerte ergeben:

Dampfdruck vor dem Einlaßventil in Atm. Überdruck	Temperatur des Dampfes Grad C	Belastung KW	Vakuum v. H. des Barometerstandes	Dampfverbrauch in kg pro KW/Std.	Umgerechneter Dampfverbrauch der gleichwertigen Kolbenmaschine pro PS _i /Std. in kg
12·63	298	1945	93·2	7·20	4·51
12·80	295	2518	91·8	7·09	4·43
10·60	312	2995	90·4	6·70	4·19

Demgegenüber hat die 3000 PS_e-Dreifach-Expansionsmaschine des Berliner Elektrizitätswerkes (siehe „Zeitschrift d. V. d. Ing.“ 1902) bei 12·3 Atm. Kesseldruck und 314° C. Überhitzungstemperatur 4·05 kg pro PS_i/Std. oder 3230 WE pro PS_e/Std., also einen etwas kleineren Dampfverbrauch erzielt.

Diese Differenz in den Verbrauchsziffern dürfte, wenn nicht andere Umstände schwerer in die Wag-

schale fallen, heute noch für Großleistungen fallweise die Entscheidung zugunsten der Kolbenmaschine beeinflussen, und die nächste Zukunft wird wohl darüber entscheiden, ob dieses Verhältnis auch dauernd das gleiche bleibt.

Des Zusammenhanges wegen sei hier erwähnt, daß das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk im Juni vorigen Jahres bei Brown, Boveri & Co. eine Dampfturbine bestellt hat, welche einen 5000 KW-Drehstrom-Alternator von 5000 V Spannung und eine 1500 KW-Gleichstromdynamomaschine von 500 V Spannung in unmittelbarer Kuppelung antreibt. Die gesamte Leistung beträgt daher rund 10.000 PS; der garantierte Dampfverbrauch 7 kg pro KW/Std. Diese garantierte Ziffer dürfte jedoch nach den vorstehend mitgeteilten Ergebnissen der 4000 PS Frankfurter Turbine im Betriebe noch wesentlich unterschritten werden.

Daß die Parsons-Turbine trotz der derselben heute noch anhaftenden Mängel hinsichtlich der Wärmeökonomie der Kolbenmaschine im allgemeinen bereits überlegen ist, mag wohl in erster Linie auf den Umstand zurückzuführen sein, daß ein und dieselbe Partie der Gehäusewand stets mit Dampf von nahezu gleicher Temperatur in Berührung steht, daher die den Wirkungsgrad der Kolbenmaschine so bedeutend beeinflussenden Kondensationsverluste nahezu vollkommen vermieden sind.

Aus der großen Reihe der vorhin erwähnten Versuchsergebnisse, insbesondere den Versuchen von Stoney mit gesättigtem und überhitztem Dampf geht der große Einfluß der Überhitzung und der Tiefe der Luftleere auf den Dampfverbrauch hervor.

Nimmt man den Wirkungsgrad der Dynamo im Mittel zu 90 von Hundert und den Austritt- und Lagerreibungsverlust mit 8 von Hundert an, dann betragen die Gesamtreibungsverluste pro Kilogramm Dampf 61·6 WE bei gesättigtem und 58·8 WE bei überhitztem Dampf, die Ermäßigung der Reibung beträgt also rund 5 von Hundert. Da die Überhitzung hierbei nahezu 40° C. betrug, so ergibt dies eine Abnahme der Dampfleistungsarbeit von 10/100 auf rund 8° Überhitzung.

Die von Prof. Lewicki jun. im Maschinenlaboratorium der technischen Hochschule in Dresden ausgeführten Versuche (siehe „Zeitschrift d. V. d. Ing.“ 1901, bzw. 1903) bezüglich der Anwendung hoher Dampfüberhitzung beim Betriebe von Laval-Turbinen haben gleichfalls die Abnahme der Reibung mit zunehmender Überhitzung in klarer Weise ergeben. Weitere wissenschaftliche Versuche dürften wohl zur vollen Aufklärung dieser hochwichtigen Erscheinung führen.

Über den Einfluß der Luftverdünnung geben vor allem die von Stoney an den 500 KW-Turbinen in Cheltenham abgeführten Versuche Aufschluß. Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß der Übergang des Gegendruckes von 0·207 auf 0·114 kg/cm² einen Gewinn im Dampfverbrauch von rund 9 von Hundert gegenüber dem theoretisch zu erwartenden Gewinne von 12·4 von Hundert ergibt. Auf 0·1 kg/cm² Erniedrigung des Gegendruckes bezogen, sind die entsprechenden Zahlen 4·65, bzw. 6·40 von Hundert; es wird daher bei der in Rede stehenden Steigerung des Vakuums nahezu drei Viertel des theoretischen Gewinnes tatsächlich erreicht.

Es ergibt sich hieraus, wie wichtig es für die Turbine ist, ein möglichst tiefes Vakuum zu erzielen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß bei großen, in einer Turbine zu erreichenden Einheiten europäische Konstrukteure die Turbine gern in zwei Teile, eine Hochdruck- und eine Niederdruckturbine, trennen, eine Anordnung, welche beispielsweise bei der von Brown, Boveri & Co. gebauten 4000 PS-Turbine für die Stadt Frankfurt durchgeführt ist. Mit dieser Anordnung ist allerdings der Nachteil einer großen Wellenlänge verknüpft. Derselbe hat z. B. Parsons veranlaßt, zwischen der Hoch- und Niederdruckgruppe der Elber-

felder Turbine eine bewegliche Kupplung anzubringen, damit die Labyrinthkolben jeder Gruppe auf das erforderliche kleine Spiel eingestellt werden können. Bei Anwendung stark überhitzten Dampfes ist diese Vorsicht doppelt geboten, da die bedeutende Ausdehnung der Welle die Kämme der Dichtungskolben aufeinanderdrücken oder eine klaffende Fuge hervorbringen würde.

Bei den neuesten Ausführungen großer Maschinen bis zu 10.000 PS soll, wie mir mitgeteilt wurde, die ganze Turbine, welche im arbeitenden Teile eine Konstruktionslänge von 3,2 m und 1200 mm größten Durchmesser hat, in einem einzigen Zylinder untergebracht werden.

Zum Schlusse will ich bemerken, daß im Laufe der Jahre hunderte von Patenten auf Dampfturbinen genommen wurden, welche namentlich Vorschläge zur Herabminderung der hohen Umlaufzahl enthalten. Vielen der Erfinder mangelte jedoch die klare Erkenntnis der maßgebenden Gesichtspunkte, und wurde daher oft zu Mitteln gegriffen, welche die Wirtschaftlichkeit der Turbine von vornherein aufhoben.

Die ganze geistige Arbeit, welche in den meisten dieser Vorschläge niedergelegt ist, hat sich daher als unfruchtbar erwiesen, und es ist nicht sehr gewagt, voraus-

zusagen, daß auf diesem Gebiete in der nächsten Zeit wohl kaum mehr ein großer, umgestaltender Gedanke zu erwarten sein wird. Es ist daher in erster Linie unsere Aufgabe, das Bestehende und Bewährte zu pflegen und zu vervollkommen. Die Ziele, welche man dabei anstrebt, sind vor allem die Verminderung der namentlich für kleinere Leistungen noch immerhin außerordentlich hohen Umlaufzahl, die Erhöhung der Wärmeökonomie und die Möglichkeit sicherer und leichter Umsteuerbarkeit.

Vergleicht man die außerordentlich rasche Entwicklung der Dampfturbine und die gewaltige Entwicklung der Groß-Gasmaschine, beide Errungenschaften der neuesten Zeit, mit der Geschichte anderer Wärmekraftmaschinen, der Kolbenmaschine oder der Klein-Gasmaschine, welche eine Reihe von Jahrzehnten brauchten, um ihre heutige Vollkommenheit zu erreichen, dann können wir wohl mit stolzem Bewußtsein sagen, daß es nicht der Unternehmungsgeist allein gewesen ist, welcher so gewaltige Erfolge zu erzielen vermochte, sondern vielmehr die moderne Ingenieurwissenschaft, welche gelernt hat, die Kräfteerscheinungen auf dem Wege des wissenschaftlichen Versuches und der Rechnung Schritt für Schritt zu erforschen und aus den Forschungsergebnissen sichere Grundlagen für den Bau abzuleiten.

Internationale Wettbewerb-Ausschreibung für ein Kanal-Schiffshebewerk.

Am 31. März l. J. endete der Einreichungstermin für die Teilnahme an einem der bedeutendsten Wettbewerbe, die überhaupt jemals zur Erlangung von Grundlagen für technische Bauwerke zur Ausschreibung gelangt sind.

Das sogenannte Wasserstraßengesetz vom 11. Juni 1901 hat mit einem Schlage Österreich, das bis dahin an dem Ausbaue von Kanälen zur Vermehrung seiner Verkehrsadern so gut wie keinen Anteil genommen, vor Aufgaben gestellt, deren zweckmäßigster Lösung größere Bedeutung zukommt als der großstaatlichen Bewilligung der nicht unbedeutenden Geldmittel, welche die in den Grundzügen der Linienführung bereits bekannten Bauten in Anspruch nehmen werden.

Für Flußverbindungen, für die Durchführung und Erhaltung von Kanalbauten, für Vorrichtungen mechanischen Schiffszuges, für wirtschaftlichen Betrieb von Wasserstraßen gibt es eine hinlängliche Anzahl von guten Vorbildern; selbst für Überwindung geringerer Höhenunterschiede des Wasserlaufes konnte man auf mehr oder weniger bewährte Einrichtungen verweisen, aber durchaus neu und vorbildfrei ist eine solche Art der Überwindung gewisser den Bodenverhältnissen der zu durchziehenden Länderstrecken anhaftenden Schwierigkeiten, daß der Bau der österreichischen Wasserstraßen in einer zweckentsprechenden und dauernd brauchbaren Weise gesichert wäre.

Es handelt sich darum, für die großen Höhenunterschiede, die von den Wasserstraßen, sowohl im Zuge des Donau-Oder-Kanales, als auch — u. zw. noch bedeutender — bei der Verbindung der Donau mit der Moldau überwunden werden müssen, solche Einrichtungen ausfindig zu machen, daß unsere größten Kanalschlepper (670 Tonnen-Schiffe), welche, mächtiger gebaut als die deutschen Schlepper, wohl jahrzehntelang als Kanalschiffsnormale Geltung behalten werden, anstandslos, rasch und billig über diese unausweichlichen beträchtlichen Kanalstufen gefördert werden können.

Die Direktion für den Bau der Wasserstraßen war sich der Wichtigkeit und weittragenden Bedeutung der Entscheidung in dieser Frage wohl bewußt, als sie, in voller Kenntnis der vielseitigen Erfahrungen mit Kammerschleusen und aller hieher gehörenden Verbesserungen, in genauer Kenntnis der Vor- und Nachteile der bereits im Betriebe befindlichen mechanischen Hebewerke mit senkrechter Förderung und der bekannten Schiffeisenbahnen auf geneigter Ebene, sowie des Ergebnisses einer vor wenigen Jahren vom Donau-Elbe-Komitee veranstalteten Preisausschreibung, einen allgemeinen Wettbewerb zur Ausschreibung brachte, von dem sie neue Entwürfe für die Überwindung von Steilhöhen bei Wasserstraßen zu erhalten

hofft, die einen sicheren und wirtschaftlichen Verkehr der größten bekannten Kanalschiffe dauernd gewährleisten. *)

Der Wettbewerb bezieht sich auf ein örtlich genau festgelegtes Probehebewerk im Zuge des Donau-Oder-Kanales bei Prerau für eine Kanalstufe von 35,9 m Höhe und für 670 Tonnen-Schiffe.

Wurden durch diese Ausschreibung, die so allgemein als möglich gehalten ist, die ältesten bekannten Bauformen für Schiffshebungen nicht ausgeschlossen, so geschah dies vermutlich deshalb, um den bestimmten Vergleich auf die verschiedensten Schiffshebeeinrichtungen ausdehnen zu können. Übersehen wurde dabei gewiß von keiner Stelle, daß die anerkannt gute und verlässliche Konstruktion der Schleuse an Zeit und Wasserverbrauch mehr fordert als die Wirtschaftlichkeit großer Anlagen verträgt. Die kostspieligen Bauten im Bezugsbecken nächst der Scheitelhöhe des Donau-Oder-Kanales, welche — auf Kosten der Nutzwasserinteressenten — die Betriebswassermenge für etwaige Schleusenanlagen sichern sollen, werden auch schwerlich früher in Angriff genommen werden, bevor ein unerwartetes Ergebnis des Wettbewerbes dazu drängt.

Gewisse Punkte der Wettbewerb-Ausschreibung **) lassen vermuten, daß die ziemlich erheblichen Preise (K 100.000, 75.000 und 50.000) nicht ausgesetzt sind, um ein Schleusenprojekt, und sei es das vollkommenste, als Grundlage für die — zunächst einmal bei Prerau — durchzuführenden Kunstbauten zu gewinnen. Es ist vielmehr anzunehmen, daß durch die offene Konkurrenz der Nachweis erbracht werden soll, daß der Technik des 20. Jahrhunderts andere Hilfsmittel zu Gebote stehen als vor hundert Jahren, um Wasserwege wirtschaftlich zu betreiben und um Hindernisse im künstlich gelegten Wasserlaufe durch mechanische Einrichtungen zu überwinden, welche den Anforderungen der geforderten Sicherheit und Ökonomie in gleicher Weise entsprechen.

Nach den Bestimmungen der Wettbewerb-Ausschreibung sollen die vorzulegenden Einrichtungen geeignet sein, bei möglichst geringem Aufwande von Betriebswasser einen ökonomischen Kanalschiffsbetrieb zu sichern. Die Wahl der Mittel zur Erfüllung dieser Aufgabe blieb den Bewerbern überlassen, doch müssen mit den projektierten Hebewerken und den zugehörigen Einrichtungen bei kontinuierlichem Betriebe innerhalb 24 Stunden mindestens 60 Einzelförderungen von vollbeladenen 670-Tonnen-Schiffen ausgeführt werden können, u. zw. 30 nach jeder Richtung. Hiebei sind folgende Schiffsdimensionen maßgebend:

*) Laut Mitteilung von maßgebender Seite sind 223 Entwürfe eingelangt.
Die Red.

**) Vergl. Nr. 18 der „Zeitschrift“ v. 1903, S. 276.

Länge (einschließlich Steuer)	67.0 m
Breite	8.2 "
Tauftiefe	1.8 "
bei einer normalen Wassertiefe von	3.0 "

Der Wettbewerb-Ausschreibung des Donau-Elbe-Komitees vom April 1895 waren folgende Bestimmungen einverleibt:

„Die zu überwindende Höhendifferenz beträgt 100 m. Die obere und untere Haltung sind durch eine einzige oder mehrere hintereinander liegende schiefe Ebenen oder senkrechte Schiffshebewerke zu verbinden; die 600-Tonnen-Schiffe sind dabei schwimmend zu befördern und sollen folgende Ausmaße haben:

Länge (ausschließlich Steuer)	61.5 m
Breite	8.0 "
Tauftiefe	1.75 "
Normale Wassertiefe	2.1 "

Der Vergleich der beiden Ausschreibungen zeigt, daß bei dem vom Donau-Elbe-Komitee veranstalteten Wettbewerbe, zu welchem übrigens nur wenige ausgewählte Firmen eingeladen wurden, Projekte mit Schleusen und Trockenförderung ausgeschlossen waren. Das Donau-Elbe-Komitee hat durch diese Beschränkung schon die Richtung angedeutet, in welcher die Konstruktion gelegen sein müsse, von der die Erfüllung verschiedener unabwieslicher Bedingungen erwartet werden könne.

Ob nun neuere Konstruktionen von Schleusen und Schleusentreppen — sinnigsten Sparverbrauch des Betriebswassers mit eingeschlossen — neben mechanischen Schiffshebewerken bestehen können, wenn außer der Überwindung großer Höhen starker Schiffsverkehr zu bewältigen ist und Wassermangel hinzutritt, das bleibe einstweilen dahingestellt. Es möchte aber doch scheinen, daß die Ingenieurkunst des angebrochenen Jahrhunderts andere Einrichtungen zu bieten imstande sein sollte, um auch in solchen durch die Naturverhältnisse erschwerten Fällen selbst bei hoher Leistungsförderung vollkommene Betriebsverläßlichkeit zu verbürgen. Höhere Anlagekosten werden ausgeglichen durch die Vorteile dauernd vermindelter Lasten, wenn die Konstruktion des Hebewerkes einfach und übersichtlich, wenn seine Instandhaltung leicht und billig, wenn der Dauerbetrieb gesichert und wirtschaftlich ist.

In wenigen Tagen treten die aus allen Ländern berufenen Schiedsrichter in Wien zusammen, um ihre mühevollen und verantwortliche Arbeit zu beginnen, die kaum vor Ablauf von Monaten beendet sein dürfte. Wie immer ihre Entscheidung, der die ganze technische Welt mit Spannung entgegenseht, ausfallen möge, unzweifelhaft wurde den Ingenieurwissenschaften durch die Wettbewerb-Ausschreibung der österreichischen Regierung eine ganz außergewöhnliche Förderung zuteil, welche nicht allein die wissenschaftliche Vervollkommenung, sondern auch die weitreichende Entwicklung des öffentlichen Bau- und Verkehrswesens befruchtend beeinflussen und die niederliegende wirtschaftliche Tätigkeit in unserem Vaterlande segensreich beleben wird.

L—o—t.

Kundmachung des k. k. Handelsministeriums vom 8. April 1904. *)

Gemäß § 10 der mit Kundmachung vom 23. April 1903 **) veröffentlichten Ausschreibung eines internationalen Wettbewerbes für ein Kanalschiffshebewerk wird nachstehend die Zusammensetzung des in diesem Wettbewerbe entscheidenden Preisgerichtes, sowie die für letzteres erlassene Geschäftsordnung verlautbart.

I. Zusammensetzung des Preisgerichtes.

A. Mitglieder:

Wilhelm Ast, k. k. Regierungsrat, Baudirektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;
Armand de Bovet, Vizepräsident der Société française de navigation et des constructions navales, administrateur délégué der Société générale de touage et remorquage in Paris;

*) „Wiener Zeitung“ vom 10. April 1904.

**) „Wiener Zeitung“ vom 26. April 1903.

Rudolf Doerfel, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag;
Vernon Harcourt, Professor des Ingenieurbaufaches am University College in London;
Alexander Hermann, Oberbaurat der kön. preußischen Kanalverwaltung in Münster i. W.;
Karl Hochenegg, k. k. Oberbaurat, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien;
Dr. Alois Riedler, kön. preußischer geheim. Regierungsrat, Mitglied des preußischen Herrenhauses, Professor an der königl. technischen Hochschule in Berlin;
Siegmond Taussig, k. k. Hofrat, Baudirektor der Abteilung für Hafenbau der Donau-Regulierungs-Kommission in Wien;
Albert Adalbert Velflik, o. ö. Professor an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag.

B. Ersatzmitglieder:

Karl Haberkalt, Oberbaurat im k. k. Ministerium des Innern in Wien;
Alfred Musil, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn;
Adolf Prusmann, kön. preußischer Regierungs- und Baurat, zugeteilt der kaiserlich deutschen Botschaft in Wien;
Dr. Johann Sahulka, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien;
Anton Schromm, k. k. Hofrat und Binnenschiffahrts-Inspektor in Wien;
Karl Skibiński, Ingenieur, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg.

II. Geschäftsordnung des Preisgerichtes.

Aufgabe und Wirkungskreis.

§ 1.

Das internationale Preisgericht ist berufen, über die Zuerkennung der im § 9 der Wettbewerbsausschreibung vom 23. April 1903 ausgesetzten Preise inappellabel zu entscheiden. Zu diesem Zwecke steht ihm die Entscheidung über alle damit zusammenhängenden Fragen, daher auch die Auslegung der Wettbewerbsausschreibung, sowie dieser Geschäftsordnung zu.

Zusammensetzung.

§ 2.

Das Preisgericht besteht aus neun Mitgliedern und der entsprechenden Anzahl von Ersatzmännern.

Die Ersatzmänner wirken bei den Verhandlungen in gleicher Weise mit wie die Mitglieder, mit der einzigen Ausnahme, daß sie bei den Beschlüssen über die Ausscheidung von Wettbewerbsarbeiten und die Zuerkennung der Preise (§ 12 bis 15 dieser Geschäftsordnung) nicht mitstimmen.

Im Falle des Austrittes oder der zeitweiligen Verhinderung eines Mitgliedes wird durch den Obmann des Preisgerichtes jener Ersatzmann berufen, welcher nach seiner Fachrichtung am geeignetsten erscheint, das fehlende Mitglied zu ersetzen.

Gelöbnis.

§ 3.

Die Mitglieder und Ersatzmänner des Preisgerichtes, welche an der Preisbewerbung weder unmittelbar noch mittelbar beteiligt sein dürfen, geloben in die Hände des Handelsministers, ihr Urteil ausschließlich nach ihrer fachmännischen Überzeugung und nach bestem Wissen und Gewissen abzugeben und über die Preisarbeiten, sowie über alle Verhandlungen und Abstimmungen des Preisgerichtes unverbrüchliches Stillschweigen zu bewahren.

Obmann.

§ 4.

Der Obmann und dessen Stellvertreter werden aus der Mitte der Mitglieder des Preisgerichtes gewählt.

Dem Obmann obliegt die Einberufung der Sitzungen des Preisgerichtes, die Feststellung der Tagesordnung der Sitzungen; er führt in denselben den Vorsitz und leitet alle Verhandlungen.

Von der Anberaumung der Sitzungen sind die Mitglieder und Ersatzmänner des Preisgerichtes, sowie auch das Handelsministerium rechtzeitig in Kenntnis zu setzen.

Mitglieder oder Ersatzmänner, welche verhindert sind, einer Sitzung anzuwohnen, haben dies dem Obmanne ungesäumt mitzuteilen.

Beschlußfähigkeit und Abstimmung.

§ 4.

Zur Beschlußfähigkeit des Preisgerichtes ist die Anwesenheit aller neun Mitglieder, beziehungsweise der an die Stelle von verhinderten Mitgliedern einberufenen Ersatzmänner erforderlich.

Bei den Abstimmungen haben sämtliche Stimmführer einschließlich des Vorsitzenden ihre Stimme abzugeben.

Die Beschlüsse über die Ausscheidung von Wettbewerbsarbeiten und über die Zuerkennung der Preise (§ 12 bis 15) werden mit Zweidrittelmehrheit gefaßt.

Für alle übrigen Beschlüsse mit Einschluß der Wahlen genügt die einfache Stimmenmehrheit der Anwesenden. Bei Stimmgleichheit gilt jene Meinung als zum Beschlusse erhoben, welcher der Vorsitzende beigetreten ist.

Nichtöffentlichkeit der Verhandlungen.

§ 6.

Die Verhandlungen des Preisgerichtes und seiner Komitees finden unter Ausschluß der Öffentlichkeit statt.

Auch den Beamten des Handelsministeriums ist der Zutritt zu den Sitzungen des Preisgerichtes und seiner Komitees nur mit Bewilligung des Handelsministers gestattet.

Referenten, Komitees, Spezialsachverständige.

§ 7.

Das Preisgericht beschließt über seine Arbeitseinteilung und wählt den Generalreferenten und dessen Stellvertreter aus der Mitte der Mitglieder, dann die zur Vorbereitung seiner Beratungen und Beschlüsse nötigen Spezialreferenten und Komitees.

Falls das Preisgericht Informationen benötigen oder die Beiziehung von Spezialsachverständigen für erforderlich erachten sollte, werden die entsprechenden Verfügungen durch das Handelsministerium getroffen.

Auf solche Spezialsachverständige haben die Bestimmungen des § 3 Anwendung zu finden.

Bureau.

§ 8.

Der Handelsminister ernennt die Schriftführer, bestimmt über Wunsch des Preisgerichtes zur Vornahme umfangreicherer Vorarbeiten technische Beamte und weist das erforderliche Kanzlei- und Dienersonale zu.

Protokoll.

§ 9.

Über die Verhandlungen des Preisgerichtes und seiner Komitees ist von den Schriftführern ein Protokoll zu führen, welches jedenfalls die Anträge, die Abstimmungen und Beschlüsse zu enthalten hat.

Bei Entscheidungen des Preisgerichtes ist auch die Begründung derselben vollständig in das Protokoll aufzunehmen.

Die Protokolle sind von dem Vorsitzenden, zwei Stimmführern und dem Schriftführer zu unterfertigen.

Das Protokoll über die Zuerkennung der Preise ist von sämtlichen Stimmführern, welche an der Entscheidung teilgenommen haben, und dem Schriftführer zu unterfertigen.

Ein Beschluß des Preisgerichtes, durch welchen über die Ausscheidung von Wettbewerbsarbeiten oder die Zuerkennung von Preisen (§ 12 bis 15) entschieden wird, kann nach Unterfertigung des betreffenden Protokolles nicht mehr abgeändert werden.

Konstituierung.

§ 10.

Der Handelsminister beruft das Preisgericht zu seiner ersten Sitzung ein und veranlaßt die Wahl des Obmannes, sowie eines Generalreferenten und deren Stellvertreter.

Übergabe der Wettbewerbsarbeiten.

§ 11.

Nach der Konstituierung erfolgt die Übergabe der im Handelsministerium eingelangten Wettbewerbsarbeiten an das Preisgericht.

Dieselben werden im Beisein von Vertretern des Handelsministeriums in der Reihenfolge ihres Einlangens eröffnet und über dieselben ein genaues, einen integrierenden Teil des Sitzungsprotokolles bildendes Verzeichnis aufgenommen, in welchem die Geschäftszahl des Einlangens, das Kennwort und die Stückzahl, erforderlichen Falles auch das Gewicht aller Bestandteile jeder einzelnen Wettbewerbsarbeit ersichtlich zu machen ist.

Sämtliche zu den Wettbewerbsarbeiten gehörigen Stücke einschließlich der äußeren Umschläge und der Mottokuverts sind mit einer eigenen Stampiglie des Preisgerichtes zu versehen. Die zu einer und derselben Arbeit gehörigen Stücke sind fortlaufend zu numerieren.

Die mit den Kennworten versehenen Briefumschläge werden vom Handelsministerium bis nach Verkündung der Preiszuerkennung uneröffnet verwahrt.

Nach der Eröffnung der Wettbewerbsarbeiten erfolgt die Bestellung der Referenten für die Vorprüfung in der Richtung, welche Arbeiten etwa von dem Preisbewerbe auszuschneiden wären, weil sie entweder den äußeren Anforderungen des § 8, Absatz 1 und 2, und § 16, Absatz 2, der Wettbewerbsausschreibung nicht entsprechen oder weil dieselben augenfällig ungeeignet sind, den übrigen Anforderungen (§ 1 bis 6) der Wettbewerbsausschreibung gerecht zu werden. Zu diesem Zwecke werden die Wettbewerbsarbeiten an die Referenten verteilt, welche hierüber in der nächsten Sitzung motivierte Anträge in beiden Richtungen zu erstatten haben.

Ausscheidung der aus äußeren Gründen oder augenfällig ungeeigneten Arbeiten.

§ 12.

In der nächsten Sitzung erstatten die Referenten über die nach § 11 vorgenommene Prüfung Bericht.

Das Preisgericht entscheidet sodann mit Zweidrittelmehrheit, welche Arbeiten von der weiteren Behandlung auszuschneiden sind.

Ausscheidung sonstiger der Aufgabe nicht genügender Arbeiten.

§ 13.

Die erübrigenden Arbeiten werden Einzelreferenten oder Komitees zur fachmännischen Prüfung zugewiesen.

Auf Grund des hierüber erstatteten Berichtes entscheidet das Preisgericht, welche Arbeiten nicht geeignet sind, die in der Ausschreibung gestellten Aufgaben zu erfüllen. Auch diese Ausscheidung erfolgt mit Zweidrittelmehrheit.

Engere Prüfung behufs Preiszuerkennung.

§ 14.

Die noch erübrigenden Arbeiten werden in einem Komitee, welchem der Generalreferent angehört, der Beurteilung in ihrem gegenseitigen Wertverhältnisse unterzogen. Hienach stellt das Komitee durch den Generalreferenten seine eingehend zu begründenden Anträge für die Preisverteilung, wobei auch ein etwaiges Minoritätsvotum vorzulegen ist.

Zuerkennung der Preise.

§ 15.

An der Hand des Komitee-Berichtes faßt das Preisgericht über die Preisverteilung Beschluß.

Erübrigen nach der gemäß § 13 vorgenommenen letzten Ausscheidung noch drei oder mehrere Arbeiten für die Preisbewerbung, so sind alle im § 9 der Wettbewerbsausschreibung ausgesetzten Preise diesen drei, bezw. den drei besten Arbeiten nach der Reihenfolge ihres relativen Wertes zuzuerkennen.

Die relative Bewertung ist eingehend zu begründen. Hiebei kann auch auf die eventuellen Modifikationen hingewiesen werden, welche dem Preisgerichte für eine praktische Ausführung der preisgekrönten Entwürfe wünschenswert erscheinen.

Erübrigen nur zwei solcher Arbeiten, so sind denselben der erste und zweite Preis, erübrigt aber nur eine solche Arbeit, so ist

ihr der erste Preis zuzusprechen. Die hienach nicht zugesprochenen Preise verfallen.

Die Zuerkennung jedes Preises erfordert Zweidrittelmehrheit. Die Abstimmung ist solange fortzusetzen, bis die nach den obigen Grundsätzen zuzusprechenden Preise verteilt sind.

Empfehlung zum Ankauf. § 16.

Erübrigen außer den preisgekrönten Arbeiten noch andere, welche zur Erfüllung der gestellten Aufgabe besonders geeignet erscheinen, so steht es dem Preisgerichte frei, sich motiviert darüber auszusprechen, welche derselben etwa der Staatsverwaltung zum Ankauf zu empfehlen seien.

Verkündung des Urteiles. § 17.

Nach Schluß der Verhandlungen gibt der Obmann das Urteil des Preisgerichtes über die erfolgten Ausscheidungen nach § 12 und 13 und die Zuerkennung der Preise, sowie die Ankaufempfehlungen dem Handelsministerium schriftlich bekannt. Hierauf werden dem Preisgerichte die mit den Kennworten bezeichneten, verschlossenen Briefumschläge übergeben und nach genauer Prüfung der Übereinstimmung der Kennworte auf den Wettbewerbsarbeiten einerseits und auf diesen Umschlägen andererseits vom Obmann eröffnet.

In einer zu diesem Zwecke anberaumten Schlußsitzung werden die Namen der Preisgekrönten und die ihnen zuerkannten Preise im Beisein des Handelsministers oder seines Stellvertreters verkündet.

Die in den Briefumschlägen etwa enthaltenen Offerte bilden keinen Gegenstand der Verhandlung im Preisgerichte und werden sofort nach Eröffnung der Briefumschläge vom Handelsministerium übernommen.

Übergabe der Akten.

§ 18.

Nach Beendigung der Arbeiten des Preisgerichtes sind dem Handelsministerium durch den Obmann des Preisgerichtes sämtliche Wettbewerbsarbeiten, die Protokolle und sonstigen Akten des Preisgerichtes, sowie die Briefumschläge mit den Namen der Wettbewerber zu übergeben.

Bekanntgabe und Veröffentlichung des Urteiles.

§ 19.

Die Bekanntgabe des Urteiles des Preisgerichtes an den Preisgekrönten, sowie die Verlautbarung der Preiszuerkennung erfolgt durch das Handelsministerium.

Call m. p.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 290 v. 1904.

der 20. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 9. April 1904.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Baurat Julius Koch.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 238 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der außerordentlichen Hauptversammlung vom 19. März l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren General-Inspektor Gerstel und Regierungsrat Morawitz.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt.

4. Herr Ober-Baurat Franz Berger stellt und begründet namens des Verwaltungsrates folgenden Antrag:

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein veranstaltet aus Anlaß des 50jährigen Jubiläums der Eröffnung der Semmeringbahn eine Ghegafeier, bestehend aus einer Festversammlung sowie einer Ausstellung im Vereinshause und der Anbringung von zwei Gedenktafeln am Ghegädenkmale auf dem Semmering, und ermächtigt den Verwaltungsrat, bezw. den von diesem eingesetzten Ausschuß, das hiezu Nötige zu veranlassen.

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen. Der Vorsitzende dankt, vom Beifalle der Versammlung begleitet, dem Herrn Berichterstatte für seine Mühewaltung, schließt, da niemand mehr das Wort zu ergreifen wünscht, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Oberst Artur Freiherr v. Hübl ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Das stereoskopische Meßverfahren und seine Anwendung in der Praxis“.

Der Vortrag, welcher vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen soll, fesselt im höchsten Grade die Anwesenden. Zum Schlusse spendet die Versammlung lebhaften Beifall und dankt der Vorsitzende dem Redner „wärmstens“ dafür, daß er diese wichtigen geodätischen Neuerungen und Erfindungen in unserem Kreise so anregend besprochen hat.

Schluß der Sitzung nach 8½ Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 20. März bis 9. April 1904.

I. Gestorben sind die Herren:

Gulden Hans, k. u. k. Oberleutnant, Hütten-Ingenieur in Wien;
Pini Sante, Maschinenfabrikant in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Seligmann Friedrich, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien;
Stojan Anton, Ingenieur, Betriebsleiter der k. k. österr. Staatsbahnen in Gravosa.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Adler Artur, Bauassistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Hötzelndorf;
Fleißig Rudolf, Assistent der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie an der k. k. technischen Hochschule in Wien;
Hassa Adolf, Ingenieur, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Wien;
Körner Kamillo, Ober-Ingenieur der Prager Maschinenbau-A.-G. vormals Ruston & Co. in Prag;
Moravec Wenzel, k. k. Bauadjunkt bei der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien;
Pfeuffer Arnold, Ingenieur der österr. Union-Elektrizitätsgesellschaft in Wien;
Satori Karl, Beamter der Internationalen Elektrizitätsgesellschaft in Wien;
Tetmajer August Helmar v., Architekt bei der Union-Baugesellschaft in Wien;
Znojenský Stanislav, k. k. Bauadjunkt bei der Kommission für die Kanalisierung der Elbe und der Moldau in Dolní Bečkovice.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 9. Februar 1904.

Nach Begrüßung der Erschienenen, namentlich der Gäste und nach einer kurzen Mitteilung in Wahlangelegenheiten ersucht der Vorsitzende Herrn Prof. Musil, seinen Vortrag „Die Parsons-Dampfturbine“ halten zu wollen.

An den formvollendeten, durch zahlreiche Lichtbilder unterstützten eingehenden und lehrreichen, mit reichstem Beifalle gelohnten Vortrag schließt sich noch eine Erörterung, an der sich die Herren Prof. Engländer, Ing. Récei, Ober-Ing. Witz, Inspektor Krauss und Direktor v. Lichtenfels lebhaft beteiligen und die in dem

Wünsche gipfelt, den Vortrag des Herrn Prof. Musil baldigst in der Zeitschrift veröffentlicht zu sehen.

Der Vortragende sagt sodann zu, das Manuskript demnächst zur Verfügung stellen zu wollen, was von der Versammlung mit lebhafter Befriedigung zur Kenntnis genommen wird.

Der Vorsitzende dankt Herrn Prof. Musil für diese Zusage und ganz besonders noch für die opfervolle Bereitwilligkeit, mit der er

die Reise von Brünn nach Wien nicht gescheut, um uns die Ergebnisse seiner Studien mitzuteilen, gibt ferner noch die Zusicherung, für die rascheste Publikation des Vortrages nach seinen Kräften eintreten zu wollen und schließt die Versammlung nach 1½10 Uhr.

Der Obmann:
Prof. Czischek.

Der Schriftführer:
E. Lihotzky.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat anlässlich des Abschlusses der ersten Funktionsperiode des Industrierates Herrn Otto Günther, Zentralkonstruktor der Eisenkonstruktions- und Brückenbau-Aktien-Gesellschaft R.Ph. Wagner in Wien, den Titel Ober-Baurat verliehen und gestattet, daß Herrn Hofrat Richard Jeittele, General-Direktor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung und Herrn Bergrat Johann Mayer, Zentral-Inspektor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit bekanntgegeben werde.

Der Kaiser hat Herrn Ober-Bergrat Adolf Gstöttner zum Ministerialrate im Ackerbauministerium ernannt und Herrn Ober-Bergrat Demeter Petrovits, Direktor des Hauptmünzamt, den Titel und Charakter eines Hofrates verliehen.

Der Kaiser hat gestattet, daß den Herren Ober-Baurat o. ö. Professor Karl Hochenegg, Ober-Baurat o. ö. Prof. Christian Ulrich, Baurat Ignaz Franz Wagner, a. ö. Prof. Dr. Max Reithoffer, Ingenieur Robert Stix, Ingenieur Dr. Alfred Steinbuch und Konstrukteur Friedrich Wunderer für ihre Verdienste um den Bau und die innere Einrichtung des neuen elektrotechnischen Institutes der technischen Hochschule in Wien der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

Der Verwaltungsrat der Österr. Alpen Montan-Gesellschaft hat unter ehrendster Anerkennung der geleisteten hervorragenden Dienste den Übertritt des Herrn General-Direktor Guido Hell v. Heldenwerth in den Ruhestand mit dem Ausdrucke des tiefsten Bedauerns zur Kenntnis genommen und den bisherigen General-Direktor-Stellvertreter und technischen Direktor Herrn Anton R. v. Kerpely zum Generaldirektor ernannt.

Herr Ingenieur Wilhelm Felsenstein, Zentral-Inspektor der österr. Nordwestbahn und der süd-norddeutschen Verbindungsbahn, scheidet mit Ende d. M. aus dem aktiven Dienste, welchem er beinahe 45 Jahre angehörte; aus diesem Anlasse wurde demselben von Seite des Verwaltungsrates und der Direktion beider Bahnen der Dank und die vollste Anerkennung für seine vieljährige, ausgezeichnete Dienstleistung ausgesprochen und von dem ihm unterstehenden Personal eine Adresse nebst einer kunstvoll ausgestatteten Plaque überreicht.

† Alfred Elsner, k. k. Regierungsrat, k. k. Staatsbahn-Direktor-Stellvertreter in Lemberg (Mitglied seit 1869), ist am 6. d. M. verschieden.

† Sante Pini, Maschinenfabrikant in Wien (Mitglied seit 1885), ist am 6. d. M. im 72. Lebensjahre einem schweren Leiden erlegen.

Das elektrotechnische Institut der technischen Hochschule in Wien. An dem gemeinsamen Besuche dieses Institutes, welcher Sonntag den 10. d. M., vormittags 10 Uhr stattfand, beteiligten sich über 300 Vereinsmitglieder. Die Teilnehmer wurden im großen Hörsaal vom Vorstande des Institutes, Herrn Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg, begrüßt; derselbe erklärte die Einrichtung des Saales und stellte die Herren Professor Dr. Sahulka, Professor Dr. Reithoffer, Ober-Ingenieur Böhm-Raffay, Ingenieur Stix, Konstrukteur Wunderer und Assistent Doblander vor, welche später die Führung in Gruppen übernahmen. Von der vorzüglichen Belichtung und ausgezeichneten Akustik des Saales konnten sich die Anwesenden überzeugen. Vor Antritt des Rundganges wurde seitens des photographischen Ateliers des Institutes vom Vorbereitungsraume aus ein Gruppenbild des Auditoriums aufgenommen. Die Besichtigung des Gebäudes und seiner Einrichtung

währte bis nach 12 Uhr mittags; von einer Beschreibung des Gesehenen, das alle Besucher im hohen Grade befriedigte, muß mit Rücksicht auf die demnächst erfolgende Wiedergabe des im Vereine gehaltenen Vortrages abgesehen werden.

In seinen Dankesworten betonte der Herr Vereinsvorsteher, daß alle Teilnehmer unter dem Eindrucke der Großartigkeit und der treffsicheren Zweckmäßigkeit des hier Gesehenen scheiden. Er hob hervor, daß das elektrotechnische Institut eine echt moderne Schöpfung sei, modern in der hier gehegten Wissenschaft, modern in dem daselbst herrschenden Geiste und modern in der Art des Entstehens, welche in der ersten zielbewußten Schaffenskraft wurzelt, die Einzelheiten mit gleicher Fürsorge umfaßt wie die Gesamtanordnung, und eisernen unentwegten Willen bekundet. Er dankte dem geistigen Urheber des gelungenen Werkes und allen Herren, welche sich an der Erklärung und Führung beteiligten, aufs wärmste, worauf Herr Ober-Baurat Hochenegg im Namen derselben seine Befriedigung über den zahlreichen Besuch und die rege geistige Teilnahme an all dem Gebotenen zum Ausdrucke brachte.

Am VI. Internat. Architekten-Kongresse in Madrid

hielt der Delegierte unseres Vereines, Herr Architekt Anton Weber, am 7. d. M. seinen Vortrag und erntete mit seinen Ausführungen reichen Beifall. Bei dem Empfange im königlichen Palais am 4. d. M. wurden die Vertreter unseres Vereines besonders ausgezeichnet.

VII. Internationaler Kongreß für gewerblichen Rechtsschutz, Berlin 1904. Dieser Kongreß findet in der Zeit vom 24. bis 30. Mai statt. Auf der Tagesordnung stehen u. zw. I. Teil: „Die Revision der Pariser Übereinkunft“: a) allgemeine Bestimmungen, b) Patentrecht, c) Muster- und Modellrecht, d) Warenzeichenrecht; II. Teil „Die Madrider Abkommen“: a) das Madrider Abkommen vom 14. April 1891, betreffend die internationale Eintragung der Fabrik- und Handelsmarken und b) das Madrider Abkommen vom 14. April 1891, betreffend die Bekämpfung der falschen Herkunftsbezeichnung auf Waren. Anmeldungen, Anfragen und Mitteilungen sind an das Kongreßbureau, zu Händen des Generalsekretärs der Internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz, Herrn Dr. Albert Osterrieth, Berlin, Wilhelmstraße 57/58, zu richten.

Die 44. Jahresversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern findet in der Zeit vom 22. bis 24. Juni 1904 in Hannover statt. Am Abend des 21. Juni ist eine Begrüßungszusammenkunft in Aussicht genommen. Die Herren Fachgenossen werden ersucht, Vorträge aus dem Gebiete des Gas- und Wasserfaches, welche sie auf der Versammlung zu halten beabsichtigen, oder Fragen, deren Besprechung sie für wünschenswert halten, möglichst bald, spätestens bis 20. April, beim Generalsekretär Dr. H. Bunte, Geh. Hofrat, Professor an der technischen Hochschule in Karlsruhe, anzumelden, damit die Tagesordnung rechtzeitig festgestellt werden kann. Dem Vereine nicht angehörige Fachgenossen können von Vereinsmitgliedern eingeführt werden.

Magistrats-Verordnung.

Über Ansuchen der Betonbau-Unternehmung N. Rella & Neffe (Wien, XVII Zimmermannsgasse 12) hat der Magistrat auf Grund der gelieferten Nachweise über die genügende Festigkeit die Verwendung der Beton-Eisenkonstruktionen der genannten Firma bei Hochbauten in Wien bedingungsweise genehmigt.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für den Bau der neuen Landes-Irrenanstalt in Bohnitz. Der Landesausschuß für das Königreich Böhmen hat beschlossen, zur Erlangung von Entwürfen für den Bau einer Irrenanstalt in Bohnitz einen Wettbewerb auszuschreiben und für denselben drei Preise, u. zw. für den I. Preis K 20.000, für den II. Preis K 15.000 und für den III. Preis K 10.000 zu widmen. In das Preisgericht sollen außer dem Oberstlandmarschall Fürsten Georg Lobkowitz, welcher den Vorsitz führen wird, vier Architekten, vier Ärzte und ein Jurist gewählt werden. Die Anstalt soll für 1200 Personen berechnet sein und im Pavillonssystem erbaut werden. Eine Kirche für 300 Personen, sowie ein Saal mit einer Bühne für Konzerte und Theateraufführungen, ebenfalls für 300 Personen berechnet, sollen in der Anstalt Platz finden; ferner wäre für eine Zentralküche, ein Maschinenhaus, Magazine, Bäder und Kellerräume, sowie eine Gärtnerei mit Glashäusern und eine Ökonomie für 80 Stück Vieh vorzuzorgen. Der Einreichungstermin läuft in fünf Monaten ab.

Wettbewerb für eine Anleitung zur Herstellung ländlicher Bauten. Der landwirtschaftliche Verein für Rheinpreußen schreibt zur Erlangung einer solchen Anleitung einen Wettbewerb aus. Es soll eine knapp gefaßte, auch dem Bauer verständliche Schrift, enthaltend „Ratschläge zur Herstellung von Bauten im landwirtschaftlichen Kleinbetriebe“ mit Skizzen, Kostenanschlägen und Erläuterungen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse in der Niederung und den Gebirgsgegenden innerhalb der Rheinprovinz eingereicht werden. Es ist zulässig, daß der Bewerber nur die Niederungsgegenden oder nur Höhengegenden behandelt. Zu berücksichtigen sind bezüglich der Raumverhältnisse Wohngebäude, Stall, Scheune u. s. w., ferner das Baumaterial (Bruchstein, Ziegelstein, Fachwerk), die Baukonstruktion (Massivgebäude, Fachwerk, Pisébau), feuersichere Bedachung u. s. w. Es sind drei Preise ausgesetzt, u. zw. M 1000, 500 und 250. Der Einreichungstermin läuft mit 31. Dezember 1904 ab. Über die Preisverteilung soll ein vom Zentralvorstande des landwirtschaftlichen Vereines (Bonn, Webergasse 59) gewähltes Preisgericht unter Zuziehung von Bausachverständigen entscheiden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 5828-74 für den Neubau eines Hauptunraskanales in der Diabelligasse zwischen der Auhofstraße und Glasauergasse im XIII. Bezirke findet am 16. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien, Abteilung VII, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

2. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Neupflasterung der Sensengasse zwischen der Währingerstraße und der Einfahrt zum k. u. k. Offiziersspitale im IX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 5499-25 und K 200 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 18. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien, Abteilung VI, statt. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung der Demolierung des städtischen Hauses II Lilienbrunnengasse 4, findet am 18. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien, Abteilung III, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

4. Die Herstellung eines Dammes im Hafen von Parenzo wird im Offertwege vergeben. Der Fiskalpreis der zur Ausschreibung gelangenden Arbeiten beträgt K 62.696-66. Anbote sind bis 18. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Seebehörde in Triest einzureichen. Näheres ist beim Departement VII der Seebehörde einzusehen. Vadium K 3135.

5. Anlässlich der fünften Erweiterung des Zentralfriedhofes in Wien gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Terrainregulierungsarbeiten im Kostenbetrage von K 530.423; b) Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 152.852-30; c) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 17.946-40; d) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 37.099-28; e) Lieferung der Steinzeugrohre im Kostenbetrage von K 8465; f) Lieferung der Wasserlauf- und Schachtgitter im Kostenbetrage von K 6976-20; g) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 10.096; h) Erd- und Baumeisterarbeiten, inklusive der Maschinenarbeiten für die Herstellung einer Sommerwasserleitung im Kostenbetrage von K 31.874-43. Generalanbote auf sämtliche Arbeiten sind zulässig. Die Offertverhandlung findet am 19. April l. J., vormittags 10 Uhr, in der Volkshalle im neuen Wiener Rathause statt. Pläne, Kostenanschläge, allgemeine und besondere Bedingungen, ferner die Vorschrift für die Herstellung der Sommerwasserleitung können beim Stadtbauamte, Abteilung III, eingesehen werden.

6. Auf den Kokonmagazinsanlagen in Szabadka, Overbász, Békés-saba und Essek ist je eine Kokontrockenremise mit den Durchschnittskosten von je K 10.000 zu erbauen. Wegen Sicherstellung der Bauten in Szabadka und Overbász finden am 20. April l. J., vormittags 10 Uhr, in den Amtslökalen der Seidenzucht-Inspektorate in Szabadka und Overbász Offertverhandlungen statt, während für die Bauten in Békés-saba und Essek der Offerteinreichungstermin nachträglich festgesetzt wird. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen bei den Seidenzucht-Inspektoren in Szabadka und Essek, sowie bei den Gemeindevorstellungen in Békés-saba und Overbász zur Einsicht auf.

7. Anlässlich der Erweiterung des Komitatshauses in Nagy-Károly gelangen die erforderlichen Bauarbeiten und Lieferungen im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 233.778-57 im Offertwege zur Vergebung. Anbote, welche auf die Gesamtarbeiten oder einzelne Arbeitsgattungen lauten können, sind bis 22. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Vizegespanamte in Szatmár einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen sind beim k. u. Staatsbauamte in Nagy-Károly und beim Architekten Ludwig Schoditsch (Budapest, VII Csömöri-ut 38) einzusehen. Vadium 5%.

8. Die Gemeinde Sachsengrün, Bezirk Kaaden (Böhmen), vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Trink- und Nutzwasserleitung mit Mannesmannrohren. Anbote sind bis 25. April l. J. beim Gemeindeamte Sachsengrün einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 10%.

9. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Pilsen wird anlässlich des Baues einer Lokomotivmontur am neuen Werkstättenbahnhofe in Pilsen die Ausführung der nachstehend angeführten Bauarbeiten und Lieferungen im Offertwege vergeben: a) die Erd-, Maurer-, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten, nebst den Tischler-, Schlosser- und Anstreicherarbeiten, Aborteinrichtungen, Maler- und Hafnerarbeiten und die Kanalisation im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 282.900 und b) die Lieferung und Montierung der eisernen Dachkonstruktionen, schmiedeeisernen Säulen, Unterzüge, Dachoberlichten und der eisernen Zwischenrinnen, zusammen im beiläufigen Gewichte von 637.600 kg; ferner der eisernen Fahrbahnen für die Laufkräne im beiläufigen Gewichte von 160.000 kg. Die bezüglichlichen Projektpläne, Kostenvoranschläge und Bedingungen sind bei der genannten Staatsbahn-Direktion (im Hochbaubureau der Abteilung 3 für Bahnerhaltung und Bau) einzusehen, woselbst auch die Offertformulare ausgefolgt werden. Anbote für die Eisenkonstruktionen sind bis 26. April l. J., vormittags 11 Uhr, jene für die Hochbauarbeiten bis 30. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokoll der k. k. Staatsbahn-Direktion Pilsen einzureichen. Vadium ad a) K 14.150, ad b) K 17.000.

10. Die Stadtgemeinde Haida beabsichtigt die Erweiterung ihres Hochwasserbehälters von 283 m³ auf 689 m³, die Einbeziehung zweier Quellen in das bestehende Wasserleitungsnetz, ferner die Herstellung der Fortsetzung der Hochquellenleitung von Haida bis an die Burgsteiner Grenze im Wege der öffentlichen Ausschreibung zu vergeben. Anbote wegen Übernahme dieser Arbeiten sind unter Vorlage genauer Kostenvoranschläge, für welche eine Entschädigung nicht geleistet wird, bis 30. April l. J. beim dortigen Stadtmate zu überreichen. Die Ausführungspläne und näheren Bedingungen können beim Stadtmate eingeholt werden.

11. Die Gemeinde Morgonda (Kom. Nagy-Küküllő) vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Gemeindehauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 40.174-24. Anbote sind bis 30. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte einzureichen, woselbst auch die bezüglichlichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium K 2000.

12. Wegen Vergebung der Unterbauarbeiten für die projektierten zwei Nyáradbrücken im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.616-74 bzw. K 14.903-56 findet am 30. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Maros-Vásárhely eine öffentliche Offertverhandlung statt. Die bezüglichlichen Offerte haben auf jede der beiden Brücken separat zu lauten. Pläne und Vorausmaße liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

13. Wegen Vergebung von Straßenbauarbeiten auf der Staatsstraße Gospic—Carlopago im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.266-77 findet am 4. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim kgl. ung. Staatsbauamte in Gospic (Kroatien) eine Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf.

14. Vergebung des Baues eines Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Munkács. Anbote, welche auf den Gesamtbau zu lauten haben, sind bis 9. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Kanzleidirektor des kgl. Gerichtshofes in Beregszász einzureichen. Pläne, Vertragsentwürfe und Bedingungen liegen im Präsidialbureau des genannten Gerichtshofes zur Einsicht auf. Vadium K 7500.

15. Vergebung des Baues einer staatlichen Kinderbewahranstalt und einer staatlichen Elementar- und Bürgerschule in Liptószentmiklós im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 193.077-99. Anbote sind bis 16. Mai l. J., mittags 1 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des kgl. ung. Ministeriums für Kultus und Unterricht einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen bei den Architekten Siegmund Herczegh und Alexander Baumgarten in Budapest (VIII Köztetető-ut 4) zur Einsicht auf.

Eingelangte Bücher.

- 3783 **Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart.** Ab-
teilung VIIIa. Innenräume aus Privathäusern in älteren Stilarten.
Folio 30 Taf. München 1904, Werner. (M 15.)
- 4079 **Tabellen zur Gewichtsberechnung von Walzeisen und
Eisenkonstruktionen.** Von C. Scharowsky & L. Seifert. 80,
56 S. 5. Aufl. Hagen 1904, Hammerschmidt. (M 3.)
- 4211 **Gedenkbücher zur Erinnerung an die 30jährige Feier
des Abganges von der technischen Hochschule in Wien 1872-1902.**
80. 71 S. Wien.
- 4291 **Artarias Eisenbahn- und Postkarte von Österreich-
Ungarn für das Jahr 1904.** Wien, Artaria. (K 2.20.)
- 4795 **Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien für das Jahr 1901.**
19. Jahrgang. Bearbeitet von der Magistrats-Abteilung XXI für
Statistik. Wien 1903. In Kommission bei Gerlach & Co.
- 7463 **Die Karsthydrographie. Studien aus Westbosnien.** Von
Dr. A. Grund. 80. 209 S. m. 3 Taf. Band VII, Heft 3. Geographische
Abhandlungen. Herausgegeben von Dr. A. Penck. Leipzig 1903,
Teubner. (M 6.80.)
- 7653 **Die Kongo-Eisenbahn.** Von E. A. Ziffer. 80. 39 S. m.
18 Abb. und 2 Taf. Wien 1899, Lehmann & Wentzel. (K 2.)
- 7791 **Chemins de fer de Belgique.** Compte rendu des Opéra-
tions 1898-1902. Bruxelles, Goemaere.
- 7865 **Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft.** 5. Bd.
80. 570 S. m. Abb. u. Taf. Berlin 1904, Springer. (M 40.)

7890 **Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Öster-
reichs.** Wuchsgesetze normaler Fichtenbestände. Von A. Schiffel.
80. 106 S. m. 7 Abb. u. 4 Taf. Wien 1904, Frick.

7890 **Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Öster-
reichs.** Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der öster-
reichischen Bauhölzer. Von G. Janka. 80. 313 S. m. 12 Abb. und
15 Taf. Wien 1904, Frick.

8071 **Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und in seinen
Grenzgebieten.** Herausgegeben vom Verbands Deutscher Architekten-
und Ingenieur-Vereine. Folio. Lfg. 9. Dresden 1904, Kühnemann.

8126 **Grundlinien der anorganischen Chemie.** Von W. Ost-
wald. 80. 808 S. m. 126 Abb. 2 Aufl. Leipzig 1904, Engelmann
(M 16.)

8227 **Compte rendu des Séances du 27. Congrès des Ingé-
nieurs en Chef des Associations de Propriétaires d'Appareils à
Vapeur tenu à Paris en 1903.** 80. 231 S. Paris, Capimont et Cie.

8327 **Die gegenwärtig im Bau befindliche Teilstrecke der
Pariser Stadtbahn von Place de l'Etoile nach Place de la Nation.** Von
E. A. Ziffer. 80. 25 S. m. 19 Abb. u. 1 Taf. Wien 1901.

8383 **Tonindustrie-Kalender für 1904.** In zwei Teilen. Berlin,
Tonindustrie-Zeitung.

8630 **Elektromechanische Konstruktionselemente.** Von Dr. G.
Klingenberg. 4. Lfg. Apparate Blatt 31-40, Berlin 1904, Sprin-
ger. (M 2.40.)

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.**TAGES-ORDNUNG**

Z. 303 v. 1904.

der 21. (Wochen-) Versammlung der Session 1903/1904.*Samstag den 16. April 1904.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Hofrat Dr. Franz Ritter v. Le
Monnier: „Die Entwicklung des Verkehrs
und der russisch-japanische Krieg“.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.*Dienstag den 19. April 1904.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Leopold Simony: „Über den
Neubau für die wechselseitige Versicherungs-
anstalt in Wien“.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.*Mittwoch den 20. April 1904.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Reichsrats-Abgeordn. beh. aut. Zivil-Ingenieur
Adolf Siegmund: „Über die Verwendung von ge-
schwefelten Bleirohren bei Wasserleitungen“.
3. Vortrag des Herrn Ingenieur Albert Freudenthal: „Projek-
tierte und ausgeführte Wasserleitungen in
Kroatien“.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.*Donnerstag den 21. April 1904.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Hugo Koller, Direktor der Bosnischen
Elektrizitätsgesellschaft: „Über elektrothermische Pro-
zesse“.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.*Freitag den 22. April 1904.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Neuwahl des Geschäftsausschusses.
3. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Adolf Freund: „Des-
infektion der Viehwaggons“.
4. Freie Anträge.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Die Fortsetzung des Vortrages des Herrn Ingenieur Hans
Pircher „Über den rechnerischen Teilelektrischer
Vollbahn-Entwürfe“ findet nicht Montag den 18., sondern
Montag den 25. d. M. statt.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht
eine andere Stunde angegeben ist.

Z. 277 v. 1904.

IV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hiemit benachrichtigt, daß
die Drucklegung des neuen Mitglieder-Verzeichnisses vorbereitet wird.
Ich ersuche daher, alle in dieses Verzeichnis aufzunehmenden
Änderungen bis längstens 15. April l. J. dem Vereins-Sekretariate
bekanntzugeben.

Wien, 22. März 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
*Julius Koch.***Zentralverein für Fluß- und Kanalschifffahrt in Österreich, vorm. Donau-Verein.****EINLADUNG**

zu der am **Freitag den 15. April l. J., abends 7 Uhr**, im Festsaal
des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines stattfindenden
XXIV. ordentlichen Generalversammlung.

Tagesordnung:

- | | |
|---|---|
| 1. Jahresbericht pro 1903, erstattet vom
Präsidenten des Vereines. | Zentralausschuß im Sinne des § 10
der Satzungen. |
| 2. Kassabericht pro 1903, erstattet vom
Kassaverwalter, Herrn k. k. Kommer-
zialrat Bernh. Wetzler. | 6. Vortrag des Herrn Max Hönig,
Sekretär der Handelskammer in Ol-
mütz, über: „Zufuhr-Arterien
zu den Hauptkanälen“. |
| 3. Bericht des Revisionsausschusses zur
Prüfung der Jahresrechnung pro 1903,
erstattet von Herrn Jos. Leinkauf. | 7. Vortrag des Herrn Prof. Arthur Oel-
wein über: „Mannheims Hafens-
anlagen“, unter Vorführung von
farbigen Skioptikonbildern, aufge-
nommen gelegentlich des letzten Ver-
bandtages in Mannheim. |
| 4. Wahl des Revisionsausschusses zur
Prüfung der Jahresrechnung pro
1904. | 8. Eventuelle Anträge.* |
| 5. Wahl von 10 Mitgliedern in den | |

Gäste sind willkommen.

**Für den Vorstand des Zentralvereines für Fluß- und Kanal-
schifffahrt in Österreich, vorm. Donau-Verein:**

Der Präsident:
*Emanuel Ritter v. Proskowetz.*Der Schriftführer:
Paul Klunzinger.

* Nach § 7 der Satzungen müssen selbständige Anträge einzelner Mit-
glieder wenigstens vier Tage vor der Generalversammlung schriftlich eingebracht
und von fünf Mitgliedern unterstützt sein.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

261

Nr. 17.

Wien, Freitag, den 22. April 1904.

LVI. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Elisabeth-Kettenbrücke in Budapest.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. Dezember 1903 von Ober-Ingenieur Dr. Karl Rosenberg.

(Hiezu die Tafeln VI und VII.)

Mit der am 10. Oktober 1903 erfolgten Eröffnung der Elisabeth-Kettenbrücke in Budapest ist ein Bauwerk seiner Bestimmung zugeführt worden, welches den kühnsten Schöpfungen der Ingenieurkunst, gleichzeitig aber auch den hervorragendsten Werken moderner Technik zugezählt werden muß.

In der Geschichte der Brückenbaukunst wird es ein Wiederaufleben der alten Hängebrücke bedeuten, welche während der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Europa vollständig in den Hintergrund getreten war und die dominierende Stellung, die Herrschaft im Brückenbaue anderen Systemen, vor allem der Bogenbrücke und dem kontinuierlichen Gelenkträger überlassen mußte. Das Zurücktreten der Hängebrücke war vor allem auf die ungünstigen Erfahrungen zurückzuführen, welche man mit den aus früherer Zeit stammenden Ausführungen allerorts machte und welche das Vertrauen in dieses System stark erschüttert hatten. Die Mängel dieser ersten Bauwerke sind zu bekannt, als daß ich hier näher darauf hinzuweisen brauchte; ich will nur hervorheben, daß ihre größte Schwäche in der geringen Steifigkeit lag, die sie bei bewegter Belastung und bei Winddruck zeigten. Die Art und die Mittel, die man in jener Zeit zur Versteifung der Hängebrücken in Anwendung brachte, erwiesen sich entweder gar nicht oder nur in bescheidenem Maße als wirksam.

Erst in neuerer Zeit, als die Theorie die Grundlagen für die Entwicklung dieses Systems schuf, und als man damit im innigen Zusammenhange diesem Systeme auch in konstruktiver Hinsicht die richtige Durchbildung gegeben hatte, sehen wir die Hängebrücke wieder erfolgreich mit in Wettbewerb treten.

So sind in derselben Zeit auch an anderen Orten Hängebrücken nach den neuesten Grundsätzen gebaut worden. Ich nenne hier die Brücke über die Argen bei Langenargen in Württemberg, eine Kabelbrücke von 68·5 m Spannweite.

Auch in der Heimat der Kabelbrücke, in Frankreich, konnte man gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts ein Emporblühen des Hängebrückenbaues wahrnehmen. Das jüngste Bauwerk dieser Art ist die Kabelbrücke über die Rhône bei Vernaissou mit einer Mittelöffnung von 230 m. Allerdings kann man von den französischen Hängebrücken,

auch von dieser neuesten, nicht behaupten, daß sie sich von den hergebrachten Konstruktionen wesentlich und vorteilhaft unterscheiden würden. Es ist den französischen Ingenieuren nicht gelungen, sich ganz frei zu machen von den bisher im Hängebrückenbau üblichen Prinzipien. Man findet auch bei der neuesten Konstruktion wieder die alten Hilfsseile, welche bekanntlich in ihrer Wirkung unsicher zu beurteilen sind.

Dieses Wiederaufleben der Hängebrücke findet seine natürliche Begründung in den ihr innewohnenden wertvollen Eigenschaften, welche in vielen Fällen für ihre Wahl bestimmend sein können und welche immer wieder zu ihr zurückführen werden. Ihr Verwendungsgebiet wird vor allem dort zu suchen sein, wo es sich um die Überbrückung von großen Spannweiten handelt, dann an Orten, wo die Aufstellung fester Gerüste nur schwer oder überhaupt nicht durchführbar ist, und insbesondere dort, wo auf die ästhetische Wirkung Wert gelegt wird.

Diese schätzenswerten Eigenschaften der Hängebrücke und vielleicht nicht in letzter Linie das Bestreben, dem Auslande eine Kraftprobe der Leistungsfähigkeit des Landes zu bieten, haben diesem Systeme auch in Budapest zum Siege verholfen.

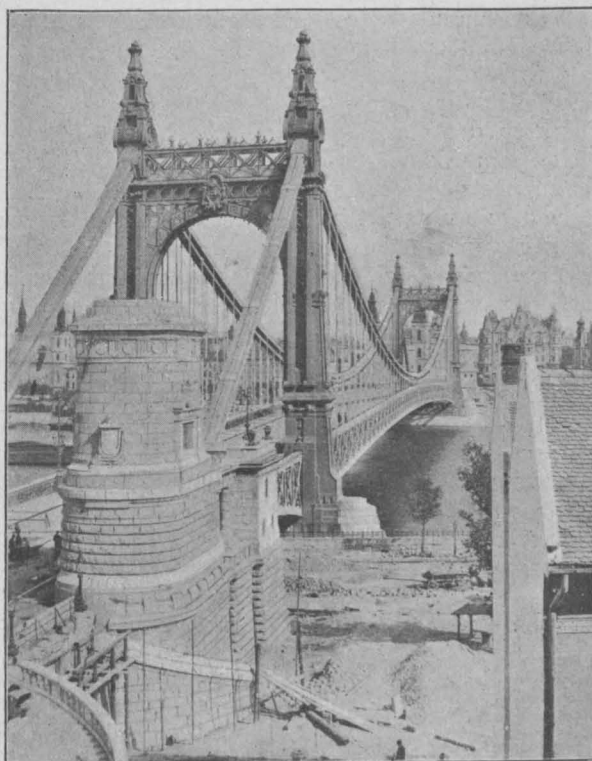
In brückentechnischer Beziehung muß denn auch dieses Bauwerk als ein entschiedener

Fortschritt in der konstruktiven Anordnung weitgespannter Brücken bezeichnet und die hervorragende Leistung der beteiligten Ingenieure vorbehaltlos anerkannt werden. Andererseits hat hier auch die ungarische Eisenindustrie ein sprechendes Zeichen ihrer hohen Leistungsfähigkeit gegeben.

Was den Bau der Brücke selbst anlangt, so sind während und nach demselben die verschiedensten und einander widersprechendsten Gerüchte in die Öffentlichkeit gedrungen, ohne daß bisher von der hiezu in erster Linie berufenen Seite auch dem Fachmanne befriedigende Aufklärungen gegeben worden wären.

Ich werde mir erlauben, auch hierüber Klarheit zu schaffen, da die hier gemachten Erfahrungen ebenso interessant als lehrreich sind.

Tatsächlich sind während des Baues Momente eingetreten, welche den mit einem Kostenaufwand von 12 Millionen Kronen inszenierten Brückenbau überhaupt in Frage stellten — schien es doch lange Zeit, als ob die im Baue weit vorgeschrittene Brücke an dieser Stelle nicht zu Ende



gebaut werden könne. Der Grund hiefür lag zum großen Teile in den geologischen Verhältnissen der Baustelle, vor allem in dem Auftreten von heißen Quellen, welche die Fundierungsarbeiten ganz besonders schwierig gestalteten.

Es dürfte vielen der Herren bekannt sein, daß das rechte Donauufer, auf der Ofener Seite, außerordentlich reich ist an Quellen, welche die dort befindlichen zahlreichen öffentlichen Bäder mit natürlich heißem Wasser versorgen. Die Temperatur dieser Bäder schwankt zwischen 40 bis 42° R, und das Wasser fließt den Bädern mit ziemlich beträchtlichem natürlichem Überdruck zu. Diese Quellen machten sich, wie die Herren aus meinen späteren Ausführungen entnehmen werden, infolge ihrer hohen Temperatur und ihrer bedeutenden Ergiebigkeit in der unangenehmsten Weise bemerkbar.

Ich will bei dieser Gelegenheit mir darauf hinzuweisen gestatten, daß es nur wenige Städte am Kontinent gibt, welche sich hinsichtlich ihrer Brücken mit Budapest vergleichen ließen. Man begegnet dort auf einem Raume von ca. 25 km Länge vier Hauptrepräsentanten der Brückenbaukunst, deren Baukosten sich zusammen auf ca. 42 Millionen Kronen belaufen.

Von diesen Brücken ist die im Jahre 1876 erbaute Margareten-Brücke eine Bogenbrücke, welche ursprünglich aus zwei, unter einem Winkel von 150° zusammentreffenden Teilen bestand, zu welchen im Jahre 1899 ein dritter Arm angefügt wurde, der die Verbindung mit der Margareten-Insel vermittelt. Daran reiht sich in der Richtung stromabwärts die vom Engländer Adam Clark in den fünfziger Jahren erbaute alte Pester Kettenbrücke, ein hinsichtlich seiner hohen ästhetischen Wirkung bisher unübertroffenes Bauwerk, sodann die im Jahre 1896 vollendete Franz Josef-Brücke, ein kontinuierlicher Gelenkträger ganz moderner Bauart, endlich als jüngstes Glied die Elisabeth-Brücke, die weitestgespannte Brücke am Kontinent.

Dieses gewaltige Bauwerk, welches die Verbindung des Zentrums der ungarischen Metropole mit dem rechten Ufer der Donau herstellt, reiht sich würdevoll den drei bestehenden Überbrückungen des Donaustromes im Weichbilde von Budapest an und übertrifft diese durchwegs mit seinen für europäische Verhältnisse ungewöhnlichen Dimensionen. Der Strom hat hier eine Breite von über 300 m, welche ohne Strompfeiler überwältigt wird. Daß auf diese Weise ein für die Schifffahrt und Stromverhältnisse idealer Zustand geschaffen wurde, ist begreiflich.

Was beim Anblick der Brücke besonders auffällt, und worin sie sich von der ca. 1 km stromaufwärts befindlichen alten Kettenbrücke wesentlich unterscheidet, ist die ganz moderne Versteifungskonstruktion, welche in so vollkommener Weise hier zum erstenmale zur Ausführung gelangte.

Ich will mir nun erlauben, das System in theoretischer Beziehung kurz zu charakterisieren.

Bekanntlich sind die meisten aus früherer Zeit stammenden Hängebrücken schlaaffe Konstruktionen mit keiner oder nur mit mangelhafter Versteifung. Es ist weiters eine bekannte Eigenschaft der Kette, daß sie bei wechselnder Belastung jene Form anzunehmen sucht, welche der jeweiligen Gleichgewichtslage entspricht. Abb. 1 stellt den Grenzfall der unversteiften Kette dar.

Infolge einer Last I wird die Kette die Form des Seilpolygons annehmen, d. h. es wird Punkte geben, welche

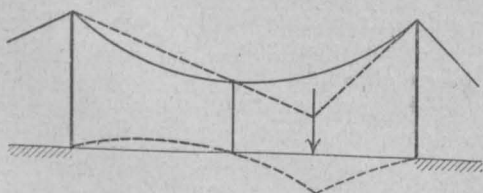


Abb. 1.

sich nach abwärts bewegen, und solche, welche eine Bewegung nach aufwärts durchführen. Bei der Kettenbrücke wird dies Schwankungen der Fahrbahn in vertikaler Richtung bedeuten. Diese Schwankungen werden umso größer, je geringer die permanente Last der Brücke im Verhältnis zur zufälligen Belastung sein wird. Das Streben ging nun dahin, diese Schwankungen auf das Maß der unvermeidlichen elastischen Formänderungen zu beschränken, und dazu ist eben der Versteifungsträger berufen.

In Abb. 2 ist das Prinzip der durch einen Balken versteiften Kette in der primitivsten Form skizziert.

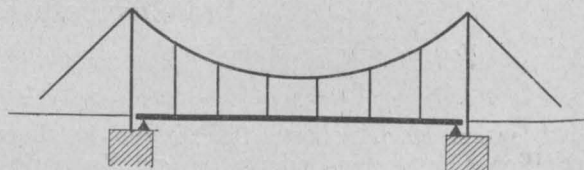


Abb. 2.

Die Kette wird jetzt ihre Lage nicht mehr in der früheren Weise ändern können, denn dazu wäre es notwendig, daß der Balken dieser Bewegung folge, also entsprechende Deformationen durchmache, welchen er jedoch infolge seiner Biegezugfestigkeit entgegenarbeitet. Eine weitere Folge wird sein, daß jetzt nicht nur die dem Belastungspunkte zunächst liegenden Hängestangen die Last auf die Kette übertragen, sondern daß auch die entfernt liegenden zur Mitwirkung herangezogen werden, so daß auf diese Weise eine Lastverteilung stattfindet und die Kette ihre Form nur unmerklich ändern wird.

In welcher vollkommener Weise dies bei der Elisabeth-Brücke erreicht wurde, darauf werde ich bei Besprechung der Probelastung zurückkommen.

Das tragende Element des eisernen Überbaues bilden in jeder Tragwand je zwei in 1,5 m Abstand über einander gelegte Ketten, welche durch einen kontinuierlichen Gitterträger versteift sind (Tafel VI).

Die Aufhängepunkte der Ketten befinden sich auf den als Pendelpfeiler ausgebildeten eisernen Pylonen in 50,04, bzw. 51,56 m Höhe über dem Nullwasser der Donau. Diese auf steinernem Unterbau stehenden Pylonen, welche unten durch zwei selbständige Querträger, oben durch Querverbindungen zu mächtigen Portalen verbunden sind, haben im unteren Teile eine Ausbildung erhalten, welche die freie Durchführung des kontinuierlichen Versteifungsträgers gestattet. Aus diesem Grunde ruht jeder Pylon auf zwei voneinander vollständig getrennten Kipplagern (Abb. 3), welche den ca. 8000 t betragenden Auflagerdruck auf die Steinpfeiler übertragen.

Die Kipplager werden von Stahlgußkörpern gebildet, von denen der Lagerunterteil allein 15.000 kg wiegt. Der Kippzapfen hat 30 mm Durchmesser.

Die theoretische Stützweite der Mittelkette beträgt 290 m, ihre Pfeilhöhe $\frac{1}{10}$ der Stützweite = 29 m.

Gegen die Ufer sind die Tragketten mittels 84 m langer Rückhaltketten verankert. Der Versteifungsträger ist im Mittelfelde unmittelbar auf die Tragketten gehängt und, wie schon erwähnt, als kontinuierlicher Träger ausgebildet, so zwar, daß er über den Mittelpfeilern ohne Unterbrechung durchläuft und so gleichzeitig zur Überbrückung der Seitenöffnungen von je 44,3 m Stützweite dient. Er ist über den Pfeilern durch sekundäre Pendel in die Pylonen eingehängt und über den Widerlagern durch Pendelanker niedergehalten. Sein Obergurt verläuft parallel zur Fahrbahn in 1,25 m Höhe, so daß der Ausblick von der Brücke nicht behindert ist.

Der Abstand der Kettenachsen beträgt 20 m.

Die Fahrbahntafel ist 18 m breit; hiervon entfallen 11 m auf die Fahrbahn, je 3,5 m auf die asphaltierten Fußwege.

Zur Aufnahme der horizontalen Windkräfte dient der unterhalb der Brückenbahn in der Höhe des Untergurtes des Versteifungsträgers angebrachte Windverband, welcher ebenso wie der Versteifungsträger kontinuierlich über den Pfeilern zu den Widerlagern verläuft und dort längsver-schieblich gelagert ist.

Die Druckübertragung beim Pfeiler erfolgt durch Vermittlung des horizontalen Stabes f auf die Kipplager, bzw. auf den Kippzapfen derselben. Dadurch erscheint die Tragkonstruktion auch in wagerechter Richtung kräftig abgesteift, was bekanntlich von den meisten Hängebrücken, namentlich auch von den Rübbling'schen großen Kabelbrücken nicht gesagt werden kann.

Die Mauerkörper der Verankerungen, welche den in den Rückhaltketten auftretenden Zug von im Maximum 6600 t auf die Fundamentsohle übertragen, bestanden ursprünglich auf jedem Ufer aus zwei getrennten selbständigen Teilen (Tafel VI), entsprechend den beiden Tragketten. Sie sollten programmgemäß auf 4 m unter das Nullwasser der Donau hinabreichen, hatten eine Sohlenlänge von 34,2 m, eine Breite von 15 m und erstreckten sich bis unter das Straßenpflaster, waren somit ca. 18 m

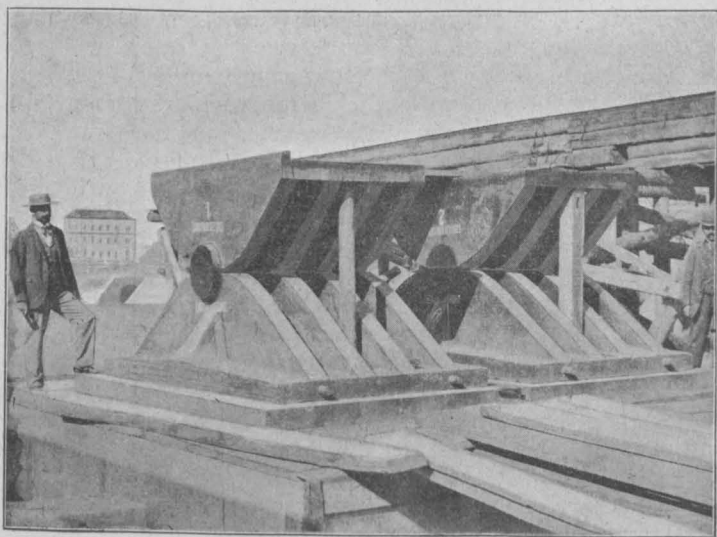


Abb. 3.

hoch. Durch diese Mauerkörper führt ein schräger, nach unten zu sich verjüngender Gang zur Ankerkammer, so daß auf diese Art die Kette in allen Teilen zugänglich bleibt und jederzeit besichtigt werden kann (Tafel VII).

Für die Übertragung des gewaltigen Zuges von 6600 t auf das Mauerwerk ist in sehr zweckmäßiger Weise gesorgt, indem dieser Zug durch entsprechende Schrägstellung der Lager in das Innere des Ankermauerwerkes geleitet wird.

Die Verankerung selbst ist derart gebildet, daß zwischen den Endgliedern der Rückhaltketten zunächst Blecheinlagen b angeordnet sind, welche sich gegen die Stahlgußkörper R stützen, die den von der Kette empfangenen Druck durch Vermittlung von Keilen auf die eigentlichen Lagerkörper L übertragen. Zu diesem Zwecke sind die Endglieder der beiden Ketten von den Punkten n an gegen unten zu auseinandergezogen.

Infolge dieser Divergenz der Ketten wurde es notwendig, die beiden Ketten in diesen Punkten n mit einander durch Zwischenstücke zu verbinden. Diese Anordnung ist aus Tafel VI und VII ersichtlich.

Auf diesem unterirdischen Mauerwerk sind die Mauthäuser situiert.

Ich erwähnte bereits, daß dies die ursprüngliche Ausführung des Ankermauerwerkes war, welche sich jedoch

trotz dieser scheinbar gewaltigen Dimensionen als ungenügend erwies. Ich werde darauf bei Besprechung der Bauausführung des näheren zurückkommen.

Bevor ich mich jedoch diesem Gegenstande zuwende, will ich mir einige kurze Mitteilungen, betreffend die Herstellung der Kettenglieder, gestatten, welche in sehr origineller Weise vor sich ging.

Die Kettengurte sind aus hochkantig gestellten Lamellen zusammengesetzt, u. zw. sind normal 19 bis 20 Glieder zum Kettengurt vereinigt, so daß an jedem Bolzen 38 bis 40 Lamellen sitzen. Die Nutbreite dieser Glieder wechselt von 400 bis 880 mm, die Kopfbreite von 730 bis 1270 mm, die Stärke von 15 bis 25 mm.

Es handelte sich um die Herstellung von über 4000 Stück bis 15 m langer Kettenglieder im Gesamtgewichte von 4270 t.

Diese Ziffern verlieren sofort ihre Nüchternheit, wenn man sich die technischen Schwierigkeiten gegenwärtig hält, welche die Erzeugung derartig abnormer Kettenglieder in sich birgt. Es müssen alle Glieder, die an einem und demselben Bolzen sitzen, vollkommen gleich sein, wenn man auf das Mitwirken aller rechnen soll.

Man gewann bald die Überzeugung, daß man hier mit den bisher bekannten und geübten Herstellungsweisen das Auslangen nicht finden würde.

Vergleichsweise will ich erwähnen, daß bei der alten Pester Kettenbrücke Kettenglieder mit Längen von ca. 4,2 m vorkommen, bei einer Nutbreite von 26 m. Es ist nicht bekannt geworden, auf welche Weise diese Glieder seinerzeit in England hergestellt wurden, wahrscheinlich erfolgte dies nach dem zu jener Zeit üblichen Verfahren, welches darin bestand, daß man die Köpfe selbst im Gesenke ausschmiedete und die so erzeugten Teile durch Schweißung mit der Barre verband.

Ein anderes Verfahren, welches insbesondere in Amerika bei Herstellung der ähnlich geformten Zuggurte der Fachwerksbrücken in Anwendung kam, bestand im Anschweißen einer Zulage am Ende der Barre, wodurch dieselbe am Kopfe um soviel Material, etwa 50% des Querschnittes, verstärkt wurde, als zur Bildung des Auges nötig war.

Das zur Zeit in Amerika übliche Verfahren vermeidet die Schweißung vollständig. Es wird die ursprünglich rechteckige Barre am Ende so gestaucht, daß sich dort das nötige Material konzentriert.

Die Bildung des Kopfes erfolgt in beiden Fällen unter der Presse.

Alle diese Methoden und Herstellungsweisen versprachen jedoch mit Rücksicht auf die geforderte Qualität des Erzeugnisses bei den abnormen Dimensionen der hier in Betracht kommenden Glieder keinen sichern Erfolg. Man entschloß sich daher, die Kettenglieder in einem Stück aus Breitereisen-Lamellen herauszuschneiden, um eine in jeder Beziehung tadellose Qualität dieses wichtigen Konstruktionsteiles zu sichern.

Es ist klar, daß man auf diese Weise jede gewaltsame Behandlung des Materiales, wie dies unter dem Dampfhammer und selbst beim Pressen eintreten muß, vermied.

Das ungarische Handelsministerium beauftragte schon im Jahre 1896 die Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatsbahnen, die Kosten dieser Herstellungsweise zu studieren. Das Studium des Kostenpunktes ergab einen derartig hohen Einheitspreis für die Kettenglieder — es hatten die Kosten der erforderlichen maschinellen Einrichtung allein auf 100 kg des zu erzeugenden Quantum bezogen K 15 betragen — daß man sich fragen mußte, ob es nicht rationeller wäre, diese Kettenglieder im Auslande zu beschaffen.

Man lud tatsächlich die bedeutendsten Firmen, darunter Krupp in Essen, Schneider in Creusot u. a., zur Offertabgabe ein. Die meisten dieser Firmen erklärten jedoch, mit Rücksicht auf die hohen Kosten, welche eine zweckentsprechende Einrichtung erfordert hätte, sowie mit Rücksicht auf den Umstand, daß eine wiederholte Verwendung der kostspieligen Einrichtung kaum zu erwarten war, die Herstellung der Kettenglieder nicht übernehmen zu wollen. Man beschloß nunmehr, die Kettenglieder im Inlande, u. zw. im staatlichen Werke Diós-Győr, zu erzeugen und die hierzu notwendige maschinelle Einrichtung unverzüglich zu beschaffen.

Entsprechend den vom Handelsministerium festgesetzten Bedingungen sollte die Festigkeit des zu verwendenden Martin-Flußeisens 5000 bis 5500 kg/cm^2 , die Dehnung wenigstens 20%, die Inanspruchnahme 1400 kg/cm^2 betragen. Die Form und Dimensionen der Kettenglieder wurden von der Sektion für den Bau der Donaubrücken im königl. ungar. Handelsministerium festgelegt.

Im großen ganzen unterscheidet sich die Gestalt des Auges nicht wesentlich von den bisher üblichen Formen.

Bei der Fabrikation selbst traten folgende Momente hervor: Die zu verwendenden Lamellen, deren Breite bis 1300 mm betrug, mußten zunächst auf das Sorgfältigste gerade gerichtet werden, insbesondere mußte die Stärke der Platten an den Enden genau die vorgeschriebene sein, da bei der Vereinigung der 38 bis 40 Lamellen zum Ketten- gurt sich selbst geringe Abweichungen in der Stärke beim Einsetzen des genau bemessenen und bearbeiteten Ketten- bolzens unangenehm bemerkbar gemacht hätten.

Auf diese so vorbereiteten Lamellen wurde nunmehr die genaue Form der Kettenglieder aufgezeichnet, wobei man Maßstäbe verwendete, welche aus demselben Material hergestellt waren, um dadurch vom Einfluß der Temperatur unabhängig zu werden.

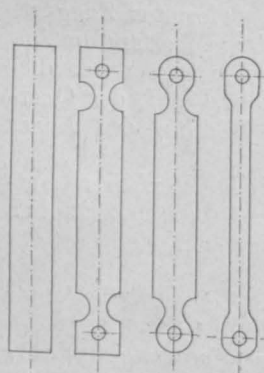


Abb. 4.

Die Bearbeitung begann in der Weise, daß zunächst die Bolzenlöcher mit etwas kleinerem Durchmesser vorgebohrt wurden und gleichzeitig die innere Krümmung des Auges endgültig hergestellt wurde, u. zw. nahm man beide Enden des Kettengliedes gleichzeitig in Angriff (Abb. 4). Sodann wurde der übrige Teil des Kopfes herausgearbeitet, u. zw. mit Fräsern, schließlich der noch verbleibende Teil der Barre weggehobelt. Der dabei entstehende Abfall betrug bis ca. 40%.

Sobald sämtliche zu einem Bolzen gehörende Glieder in dieser Weise bearbeitet waren, wurden sie zusammengefaßt und gleichzeitig auf den endgültigen Durchmesser ausgebohrt. Der Bolzendurchmesser variiert zwischen 300 und 500 mm.

Die auf diesem Wege erreichte Gleichheit der Kettenglieder war denn auch tatsächlich eine vollkommene.

Es drängt sich angesichts dieses umständlichen und kostspieligen Verfahrens bei Herstellung der Kettenglieder die Frage auf, ob es nicht rationeller gewesen wäre, an Stelle der Kette das Stahlkabel zu verwenden, da letzteres bei der großen Vollkommenheit der Stahlkabelfabrikation in hohem Maße für Hängebrücken berufen erscheint. Ich will mich bei diesem Anlasse nicht auf eine allgemeine Erörterung dieser Frage einlassen, welche übrigens seinerzeit den Gegenstand von Kontroversen bildete, und nur jene Erwägungen wiedergeben, welche in diesem Falle ausschlaggebend für die Verwendung der Kette waren.

Bekanntlich stellte das vom Preisgerichte mit dem ersten Preise bedachte Projekt des Ingenieurs Kübler, welches im Grundprinzip dem von der Sektion für den Bau der Donaubrücken ausgearbeiteten Entwürfe zugrunde gelegt wurde, eine versteifte Kabelbrücke dar. Dabei sollte die Festigkeit des Kabels 14.000 kg/cm^2 und die zulässige Inanspruchnahme 3300 kg/cm^2 betragen.

Unter diesen Annahmen hätte das projektierte Kabel einen Durchmesser von 500 mm erhalten. Dem gegenüber wurde eingewendet, daß sich derartig hohe Festigkeitseigenschaften nur mit gewaltsamen Verfahren, denen man das Material unterwerfen mußte, erreichen lassen, wodurch die Gleichmäßigkeit und Vertrauenswürdigkeit des gewonnenen Erzeugnisses wesentlich herabgesetzt werden müsse.

Ein weiteres Argument, welches man gegen das Kabel ins Treffen führte, betraf die Herstellung des Kabels aus einzelnen Drähten an der Baustelle selbst, wie dies von Kübler in Aussicht genommen war.

Es ist wohl einleuchtend, daß man Kabel von derartigen Dimensionen nicht im fertigen Zustand zur Baustelle bringen kann. Es sollten daher die einzelnen Kabeldrähte erst an Ort und Stelle mit Hilfe eines Leitdrahtes ausgespannt, abgelängt und zu Strängen von etwa 37 Stück verbunden, diese Stränge sodann zum Kabel vereinigt werden. Es bliebe nun immerhin fraglich, ob es dabei gelingt, sämtliche Teile zur Mitwirkung heranzuziehen.

Eine weitere Schwäche des Kabels liege in der Gefahr des Rostens, welche man wohl mit entsprechenden Sicherungsmitteln verringern, niemals aber gänzlich bannen könne.

Alle diese Bedenken sind bei der Kette nicht am Platze. Dies sowie der Umstand, daß auch der Kostenpunkt der fertigen Kette sich nicht viel höher zu stellen versprach als jene des Stahlkabels, führten schließlich zur Anwendung der Kette.

Es mag hier bemerkt werden, daß sich die Kosten des Stahlkabels pro Tonne auf K 1296 gestellt hätten, während die Kette mit K 678 pro Tonne veranschlagt war.

Dabei hätte das Kabel 1887,7 t gewogen, gegenüber dem Gewichte der Kette von 4273 t.

Das Gesamtgewicht der Brückenkonstruktion stellt sich auf 111.700 q, d. i. pro laufendes Meter Brücke ca. 22 t.

(Schluß folgt.)

Die Schifffahrtsanlagen an der Moldau im Weichbilde der Landeshauptstadt Prag.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 21. Jänner 1904 von Johann Mrasick, k. k. Hofrat.

Von den in der ersten Bauperiode zur Ausführung gelangenden Wasserstraßen werden die Städte Wien, Prag und Krakau berührt.

In Wien ist bekanntlich das am linken Ufer des Donaudurchstiches gelegene alte Donaubett nächst Floridsdorf zur Errichtung eines mit dem Donau-Oder-Kanale in Verbindung zu bringenden Hafens ausersehen, und besitzt dieses hiezu auch die erforderliche Eignung. Doch sind die notwendigen Schritte noch nicht eingeleitet worden, weil die Frage, ob und inwieweit der alte Donauarm zur Abfuhr

der größten Donau-Hochwässer herangezogen werden soll, noch ihrer Erledigung harret.

Auch in Krakau mußte gelegentlich der Trassen-Revisionsverhandlung die Frage der Hafensituierung in nächster Nähe dieser Stadt vorläufig zurückgestellt werden, weil die Vertreter Krakaus bei diesem Anlasse gleichzeitig eine durchgreifende Regulierung der Weichsel verlangten und außerdem die Forderung stellten, für den am rechten Weichselufer projektierten Donau-Oder-Weichsel-Kanal den Hafen am linken Ufer der Weichsel zu

errichten. Nur in Prag ist die Hafenfrage gelöst, u. zw. aus dem Grunde, weil hier die Häfen bereits errichtet wurden, bevor man an den definitiven Ausbau der Wasserstraßen, bezw. an die Kanalisierung der Moldau geschritten ist.

Die Moldau von Budweis abwärts bis Melnik galt schon seit undenklichen Zeiten als schiffbarer Fluß. Schon im Jahre 1651 sollen sächsische Schiffe auf der Moldau bis an Prag heran verkehrt und soll zu derselben Zeit ein direkter Schiffsverkehr zwischen Prag und Hamburg bestanden haben. Desgleichen ist bekannt, daß auf der oberen Moldau oberhalb Prags zu Beginn des vorigen Jahrhunderts ein ganz ansehnlicher Salztransport zuerst auf Flößen und später auf Schiffen stattgefunden hat, welcher in einem der Jahre bis 1844 die Höhe von rund 230.000 Zollzentnern erreichte.

Allein der Zustand der selbst unterhalb Prags in großen Strecken bereits regulierten Moldau war bis in die letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts keineswegs als ein solcher anzusehen, daß er den Anforderungen einer modernen Schifffahrt hätte entsprechen können. Zu einer lebhafteren Entfaltung des Schiffsverkehrs konnte auch die von den Vertretern der Stadt Prag und deren Handelskammer in so reger Weise betriebene Herstellung von Häfen nicht beitragen, weil die Moldau infolge ihrer geringen

forderliche Ausgestaltung mit Magazinen, Hebevorrichtungen u. s. w. und mit Ausnahme des Smichower Hafens auch der Anschluß an die Eisenbahn mangelt. Von den genannten Häfen sind der Podoler und der Karolinenthaler die ältesten. Der erstere hat die Bestimmung, den oberhalb Prags verkehrenden Schiffen, zu welchen 16 Personendampfer gehören, Winterstand und Schutz gegen Eisgang zu gewähren, während der Karolinenthaler zugleich als Verkehrshafen dient und schon im Jahre 1822 zur Einstellung der auf der Bergfahrt hierher gelangten Fahrzeuge benützt wurde.

Der Podoler Hafen wurde im Jahre 1870 erbaut, ist 360 m lang und bietet etwa 30 größeren Schiffen Unterstand. Sein Damm wurde im Jahre 1899 über das größte Hochwasser der Moldau vom Jahre 1845 erhöht.

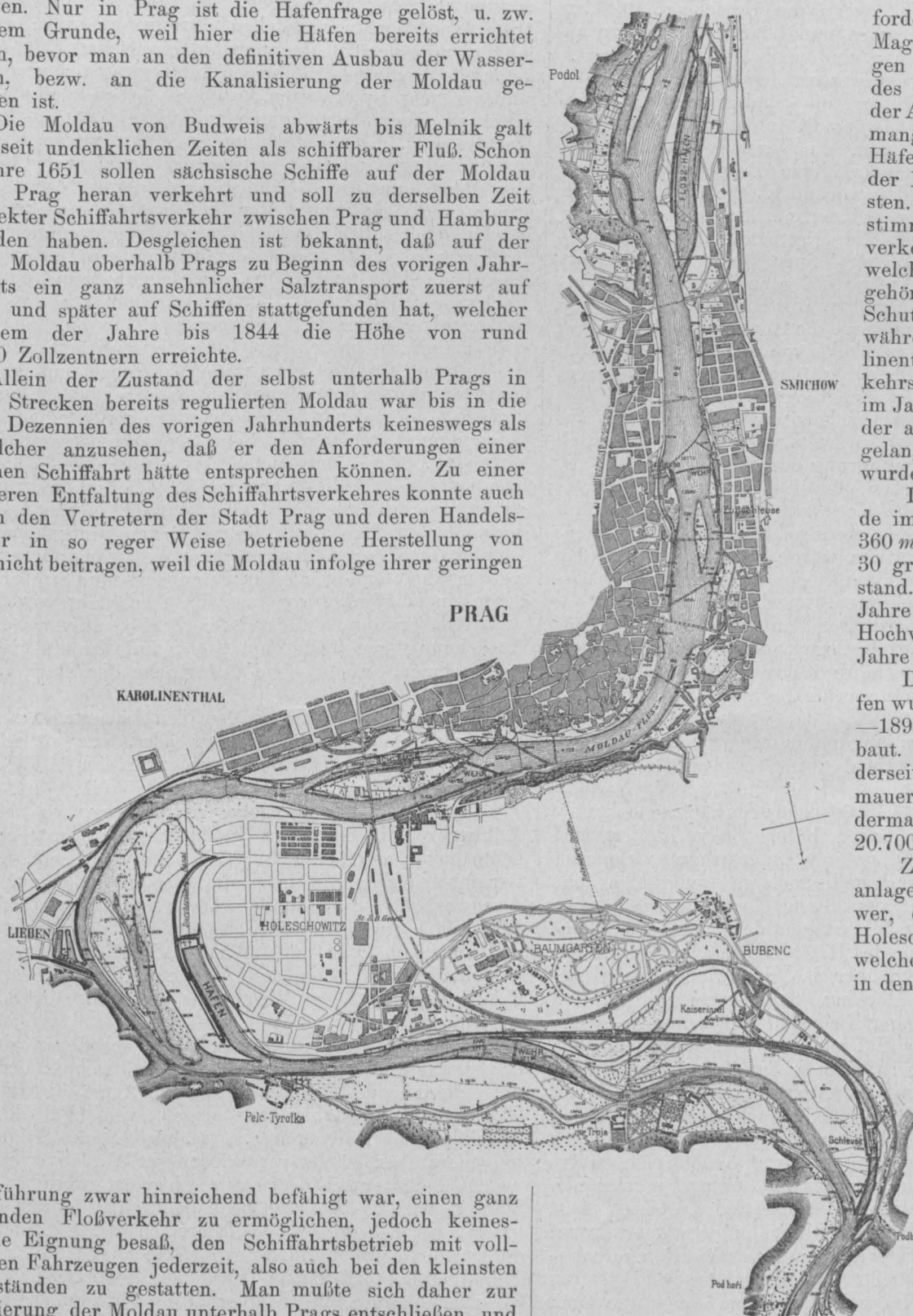
Der Karolinenthaler Hafen wurde in den Jahren 1891—1893 entsprechend ausgebaut. Er ist 580 m lang, beiderseits mit Kai- und Stützmauern ausgestattet und hat dormalen eine Fläche von 20.700 m².

Zu den neueren Hafenanlagen gehören der Smichower, der Liebener und der Holeschowitz Hafen, von welchen die beiden letzteren in den Jahren 1892—1895 erbaut, der Smichower auf der sogenannten Kaiserwiese aber erst im Jahre 1902 vollendet und seiner Bestimmung übergeben wurde.

Vom Podoler Hafen als Schutzhafen ist nicht viel zu bemerken; er war vor der Errichtung des Smichower Hafens die einzige Zufluchtsstätte für die ober-

halb Prags bis Stěchowitz verkehrenden Personendampfer und andere Frachtschiffe.

Der Karolinenthaler Hafen ist ein Verkehrshafen von größerer Bedeutung. Am rechten Ufer desselben bestehen auch Magazine mehrerer Geschäftshäuser, insbesondere von Getreidefirmen und der Öst. N. W. Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Die hier zur Verladung kommenden Güter bestehen zumeist aus Rohzucker und Getreide und werden per Achse zugeführt. Am linken Ufer ist der Hafen von dem Rangierbahnhöfen der Öst. Nordwestbahn begrenzt, und ich habe sehr häufig gesehen, daß hier vom Waggon aus Zucker auf Schiffe verladen wurde. Allerdings tritt im allgemeinen



Wasserführung zwar hinreichend befähigt war, einen ganz bedeutenden Floßverkehr zu ermöglichen, jedoch keineswegs die Eignung besaß, den Schiffsverkehr mit vollbeladenen Fahrzeugen jederzeit, also auch bei den kleinsten Wasserständen zu gestatten. Man mußte sich daher zur Kanalisierung der Moldau unterhalb Prags entschließen, und dies umso mehr, als man bedacht sein mußte, für die in Prag inzwischen hergestellten Hafenanlagen eine jederzeit befahrbare Wasserstraße zu schaffen.

Sehen wir uns nun den Lageplan der Stadt Prag und ihrer nächsten Umgebung näher an, so finden wir, die Moldau in ihrer Richtung nach flussabwärts verfolgend, zuerst oberhalb Prags an ihrem linken Ufer den Smichower, gegenüber am rechten den Podoler Hafen, unterhalb Prags rechts den Karolinenthaler und weiter flussabwärts den Liebener, endlich am linken Ufer der Moldau den Holeschowitz Hafen.

Das sind durchwegs Anlagen, welche als Wasserbauobjekte bereits fertiggestellt sind, denen jedoch die er-

dieser Fall nur dann ein, wenn die Umschlagplätze der Öst. Nordwestbahn in Tetschen und Laube mit Gütern zu sehr in Anspruch genommen sind und durch den Prager Umschlag teilweise entlastet werden müssen.

Den Liebener Hafen hat die Stadtgemeinde Lieben, als sie eine selbständige Gemeinde bildete — denn jetzt ist diese Gemeinde, trotzdem die Vorstadt Karolinenthal dazwischenliegt, der Groß-Kommune Prag einverleibt — mit einem Kostenaufwande von rund K 600.000 aus eigenen Mitteln erbaut. Es ist nur bedauerlich, daß die Verbindung dieses Hafens mit der Öst. Nordwestbahn noch nicht hergestellt ist, da sich in Lieben, einer Stadt mit mehr als 80 größeren Fabriken, sicher ein ganz bedeutender Umschlagsverkehr entwickeln müßte. Der Hafen ist durch einen 430 m langen Schutzdamm gegen die Hochwässer der Moldau geschützt, hat eine Wasserfläche von 20.000 m² und kann daher wenigstens 20 Schiffe der größten Gattung aufnehmen; die Umschlagplätze haben eine Länge von 478 m.

Die Errichtung des Holeschowitzers Hafens geschah aus dem Grunde, weil man erwartete, es würde sich nach erfolgter gründlicher Regulierung der Moldau auch für die Legung der Kette zwischen Melnik und Prag — auf der Elbe liegt bekanntlich die Kette stromaufwärts bis Melnik — ein Unternehmer finden, wodurch eine lebhaftere Ketten-schiffahrt ins Leben gerufen würde. Diese Hoffnung hat sich jedoch nicht erfüllt, und der Hafen wird voraussichtlich erst dann prosperieren, bis die Kanalisierung der Moldau vollendet sein wird. Der Bau dieses Hafens wurde unter der Leitung meines Kollegen, des Baurates Mayer, ausgeführt; mir ist im Jahre 1895 als Delegierten des Ministeriums des Innern die Aufgabe zugefallen, denselben zu kollaudieren.

Der Hafen ist 750 m lang und in der Wasserfläche 100 m breit; letztere hat ein Ausmaß von 84.550 m². Der Schutzdamm ist 800 m lang, auf eine Höhe von 8 m über Normalwasser ausgeführt und überragt daher das höchste bekannte Moldauhochwasser vom Jahre 1845. Er verbreitert sich gegen sein Ende zu und ist zur Unterbringung kleinerer Magazine für Petroleum und sonstige feuergefährliche Gegenstände ausersehen; aus diesem Grunde ist auch seine Krone als Zufahrtsstraße ausgebildet. Umschlagplätze wurden zu beiden Seiten des Hafenbassins angelegt; an der Stadtseite erhebt sich ein über das Hochwasserniveau aufgeführter 365 m langer Hochkai, flussabwärts schließt sich an diesen ein 492 m langer Niederkai und weiters — schon außer dem Bereiche des Hafens — ein Landungsplatz an, welcher ca. 800 m lang ist. Die beiden Kaimauern sind in Zyklopen-Mauerwerk mit $\frac{1}{10}$ Anzug ausgeführt, während alle übrigen Landungsplätze bloß abgepflasterte Böschungen von der Neigung 1:1 $\frac{1}{2}$ besitzen.

Im ursprünglichen Projekte war eine Schienenverbindung des Holeschowitzers Hafens mit der nächst gelegenen Station Bubna der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft vorgesehen, ferner sollte eine Ringbahn errichtet werden; in nächster Nähe der Hochkaimauer war ein Rangierbahnhof geplant, und sämtliche Umschlagplätze des Hafens sollten Zufahrts- und Krangleise erhalten. Es wurde auch schon beim Bau des Hafens in dem Schutzdamme eine Öffnung für das Zufahrtsgeleise zum rechtsseitigen Umschlagplätze des Hafens ausgespart.

Leider ist diese wichtige Ausgestaltung des Hafens bis zum jetzigen Tage Projekt geblieben. Nebst dem eigentlichen Ausbau des Hafens wurde nur noch das Hafenmeisterhäuschen hergestellt; alle anderen Herstellungen, die zur modernen Ausrüstung eines Verkehrshafens erforderlich sind, fehlen beinahe gänzlich.

Der bevorstehende Abschluß der Moldau-Kanalisierung hat jedoch zur Folge gehabt, daß auch die Angelegenheit der Ausrüstung und Ausgestaltung des Holeschowitzers Hafens zu einem Verkehrshafen der Kanalisierungs-Kom-

mission in Prag übertragen wurde, und da nun auch die Mittel zur Verfügung stehen dürften und alle Verhandlungen mit der Staatseisenbahn-Gesellschaft, der Stadtgemeinde Prag und den übrigen Interessenten abgeschlossen sind, so steht zu erwarten, daß diese Arbeit noch im Frühjahr in Angriff genommen und vielleicht noch bis zum Herbst d. J. ihrer Vollendung zugeführt werde.

In allerletzter Zeit wurde der Smichower Floßhafen ausgeführt, um die Holzflöße aufzunehmen, die nicht bestimmt sind, sogleich weiter flussabwärts transportiert zu werden. Hier sollen die Flöße gegen Abschwemmen durch Hochwasser Schutz finden, damit nicht ein Losreißen und Abströmen derselben erfolge, wie solches beim September-Hochwasser im Jahre 1890 eintrat und für die altehrwürdige Karlsbrücke so verhängnisvoll wurde.

Dieser Floßhafen ist auf eine gewisse Breite längs des linken Ufers tief genug, um Fahrzeuge mit größerem Tiefgang aufzunehmen, und kann nach einer Senkung des übrigen Teiles seiner Sohle jederzeit ganz in einen Schiffshafen umgestaltet werden. Seine nutzbare Wasserfläche beträgt 140.000 m² und bietet Raum für 140—200 Flöße, eventuell für 200 Elbe-Fahrzeuge. Für das Einfahren der Flöße ist am oberen Ende des Hafens eine 11 m breite Öffnung vorhanden, welche durch eiserne, kastenförmig konstruierte Dammbalken gegen Hochwässer und Eisgang abgeschlossen werden kann und von einer Eisenbahn- und Straßenbrücke unter einem Winkel von fast 45° überbrückt wird.

Alle erwähnten fünf Häfen Prags sind vermöge ihrer Ausdehnung geeignet, rund 400 Schiffe größerer Gattung aufzunehmen, was für die Bedürfnisse der Stadt vorläufig hinreichen dürfte.

Ich gehe nun zum zweiten Teile meiner Erörterungen über, nämlich zur Kanalisierung oder, wie sie allgemein genannt wird, Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde der Stadt Prag.

Innerhalb des Stadtgebietes von Prag, wo vier feste Mühlwehre mit einfachen Floßdurchlässen bestehen, kann heute nur von einer Talschiffahrt die Rede sein, weil die Bergfahrt der Schiffe durch die Floßdurchlässe nur äußerst beschwerlich durch Winden bewerkstelligt werden kann. Wie schon erwähnt wurde, besteht auf der Moldau ober- und unterhalb Prags ein lebhafter Schiffsverkehr, und es ist daher begreiflich, daß der Wunsch sämtlicher Interessenten dahin ging, auch im Weichbilde der Stadt die Schifffahrt zu ermöglichen.

Die Lösung hierfür ist ungemein schwierig, da außer den vier festen Mühlwehren noch die städtische Kanalisation, die einmündenden Bäche, die Moldau-Arme, die Inseln, die Wasserzu- und Ableitungsanlagen von Fabriken, die Brücken- und Kaibauten u. s. w. zu berücksichtigen sind, besonders aber 46 der verschiedensten Wasserwerksanlagen, welche teils entschädigt, teils eingelöst werden müssen. Weiters wird die Aufgabe noch dadurch nicht unwesentlich erschwert, daß außer den Interessen der Großstadt Prag auch noch die dreier anderer großen Nachbarstädte (Smichow, Karolinenthal und Žižkow) in Frage kommen.

Annähernd ähnliche Verhältnisse kenne ich nur noch in Breslau und Lüttich, doch sind sie auch da nicht so kompliziert, weil nirgends Wasserwerksanlagen in so großer Anzahl in Betracht kommen.

Von den erwähnten vier Mühlwehren heißt das oberste das Schittkauer, das zweite das Altstädter, das dritte das Neumühlwehr, das vierte endlich das Helmerwehr. Wie aus dem Situationsplane ersichtlich ist, sind die Haltungen dieser Wehre ungleich und von äußerst geringer Länge; es mißt die Haltung oberhalb des Altstädter Wehres 0.9 km, die folgende 1.7 km und die letzte sogar nur 0.4 km. Die Beibehaltung aller dieser Wehre würde die Leistungsfähigkeit der besprochenen Flußstrecke gegenüber der kanalisierten Moldau unterhalb Prags, wo die Länge der

einzelnen Haltungen 7—10 km beträgt, außerordentlich schmälern.

Ich muß nun vorausschicken, daß schon im Jahre 1887 von der Prager Statthalterei zum Studium dieser Frage eine Enquete einberufen wurde, welcher von bekannten Fachgenossen nebst dem Zivilingenieur Reichsratsabgeordneten Kaftan auch Hofrat Oelwein und Ing. Deutsch angehörten. Diese Enquete hat mit Rücksicht auf die vom Ministerium des Innern, namentlich in Bezug auf die Aufrechthaltung der Mülwehre, erhaltenen Direktiven den Einbau von Kammerschleusen in die Wehre beantragt. Entsprechend den Anträgen der Enquete wurde von der Statthalterei für die Teilstrecke von Karolinenthal bis zum Rudolfskai ein Projekt ausgearbeitet. Dieses kam aber ebensowenig zur Ausführung wie ein späteres, demgemäß das Gefälle der beiden unteren Wehre mittels einer einzigen Kammerschleuse überwunden werden sollte. Letzteres scheiterte an dem Widerstande der Mühleninteressenten, welche außerordentlich hohe Entschädigungsansprüche stellten.

Endlich entschloß sich im Jahre 1900 die Regierung, die ganze Angelegenheit der Kommission für die Kanalisierung der Moldau und Elbe in Prag zu übertragen, welche gleich für die ganze Moldaustrecke von Karolinenthal bis zur Kaiserwiese ein einheitliches Projekt ausarbeiten ließ. Die Baudirektion stand damals unter meiner Leitung, und an der Projektierung beteiligten sich in hervorragender Weise der jetzige Baudirektor k. k. Baurat Rubin und der Sektionsbauleiter k. k. Obering. Kohout.

Die bestehenden festen Wehre bei möglichster Aufrechthaltung des Niveaus der jetzigen Wasserspiegel der Moldau durch bewegliche zu ersetzen, ist nicht zulässig gewesen, weil alle in der Nähe der Moldau befindlichen Gebäude mit Rücksicht auf die heute bestehenden Niveauverhältnisse des Wasserspiegels angelegt sind und außerdem auch sämtliche Ufer- und Brückenbauten an der Moldau innerhalb Prags mit dem gegenwärtigen Wasserspiegel derart in konstruktivem Zusammenhange stehen, daß durch die Niederlegung der beweglichen Wehre die Fundamente dieser Bauten bloßgelegt und durch die erhöhte Geschwindigkeit des Hochwassers gefährdet würden.

Dem neuen Projekte wurden nun nachstehende Prinzipien zugrunde gelegt:

1. Bei möglichster Aufrechthaltung der bestehenden Niveauverhältnisse sollen in Prag nur feste Wehre errichtet werden.

2. Die gegenwärtigen vier Haltungen sind durch zwei zu ersetzen.

3. Alle Kanalisierungsbauten sind den bereits bestehenden oder bereits genehmigten Uferregulierungslinien der Prager Stadtgemeinde anzupassen.

4. Die Zugschleusen sind bloß für zwei Frachtschiffe zu dimensionieren, und außerdem ist in jeder Stufe eine separate Kammerschleuse für Personendampfer zu errichten.

5. Die neuen Floßschleusen haben analog denen unterhalb Prags eine Breite von 12 m zu erhalten.

Zu Punkt 4 muß ich erwähnen, daß die Anordnung von Schleusen für bloß zwei Schiffe als ein Übergang von der kanalisierten Moldau unterhalb Prags, wo die Zugschleusen für vier Schiffe eingerichtet sind, zu der zu kanalisierenden Moldau oberhalb Prags zu betrachten ist, indem im Oberlaufe der Moldau im Einklange mit dem Donau-Moldau-Kanale nur einschiffige Schleusen mit den für Kanäle bestimmten Dimensionen zur Anwendung kommen sollen.

Zu Punkt 5 wäre zu bemerken, daß die bestehenden, nur 6·5—7 m breiten Floßschleusen in den Prager Wehren bloß für einfache, ungekuppelte Holzflöße eingerichtet sind, daß es aber in Hinkunft notwendig sein wird, die Flöße schon oberhalb Prags auf 11 m Breite zu kuppeln und ihre Remorquierung ins Auge zu fassen. Hiedurch wird ein

rascherer Transport der Flöße erzielt und den Interessenten für die angeblich durch die Flußkanalisierung entstehenden Nachteile eine reichliche Kompensation geboten.

Die Lösung dieser komplizierten Aufgaben wurde in vielen Varianten versucht, bis man sich endlich für das vorliegende Projekt als das zweckmäßigste entschied, und dieses erlangte auch schließlich die Zustimmung der Vertreter der beteiligten Interessentenkreise.

Ich will auf die Varianten nicht eingehen und sofort das vorliegende Projekt besprechen.

Nicht weit unterhalb des bestehenden, zum Stromstriche unter einem Winkel von 51° gelegenen Schittkauer Wehres wird zwischen der Sofien- und Judeninsel ein neues, festes Wehr in einem Bogen von 1000 m senkrecht gegen den Stromstrich, u. zw. in der Höhe des jetzigen Schittkauer Wehres auf Kote 187·10 über Adria errichtet.

Das alte Schittkauer, das Altstädter und das Neumühlwehr werden beseitigt, dagegen wird das Helmerwehr in seiner Richtung belassen und auf die Höhe des Neumühlwehres (Kote 184·90) derart erhöht, daß der alte Wehrkörper bloß den Kern des neuen Wehrobjektes bildet, welches sich rechts an die hochwasserfrei auszubildende Spitze der Hetzinsel, links an die hohe, sogenannte Belvederelehne anschließt.

Durch die so entstehenden zwei Haltungen, die eine Gefällsdifferenz von 2·20 m aufweisen, werden die Niveauverhältnisse in den größten Teilen der jetzigen Haltungs-längen aufrecht erhalten. Die Erhöhung der Wasserspiegel beim Schittkauer Wehre einerseits und zwischen Neumühl- und Helmerwehr andererseits tritt nur auf eine geringe Länge ein und ist daher ganz ohne Bedeutung, dagegen muß die Tieferlegung des heutigen Wasserstandes um 94 cm, welche durch die Beseitigung des Altstädter Mülwehres hervorgerufen wird, für die tiefer liegenden Teile der Altstadt, der Kleinseite, selbst für die Sofien-, Schützen- und Judeninsel als Vorteil bezeichnet werden. Dieser gewinnt noch dadurch an Bedeutung, daß das Hochwasser um ca. 37 cm gesenkt wird und auch die Abflußverhältnisse desselben im Bereiche der Karlsbrücke sich umso günstiger gestalten werden, als das heutige Altstädter Wehr gegenüber der Brücke sehr unvorteilhaft situiert ist.

Auf die Kaimauer des Altstädter Franzenskais, welche auf einem Pilotenroste bloß 50 cm unter dem heutigen Normalwasser, also ziemlich seicht fundiert ist, wird die besagte Tieferlegung des Wasserspiegels aus dem Grunde keine schädliche Einwirkung haben, weil zur Aufrechthaltung der sogenannten Altstädter Mülengruppe vor der Kaimauer mittels eines Trennungsdammes ein ca. 25 m breiter Mülkanal errichtet wird, um den Altstädter Mühlen das Betriebswasser aus der Schittkauer Haltung zuzuführen, wodurch der jetzige Zustand hinsichtlich der Fundamente dieser Kaimauer erhalten bleibt. Der Zufluß des Wassers in den Kanal wird bei der Schittkauer Mülengruppe mittels eines 12 m breiten Schützenwehres von einer Brücke aus reguliert werden. Der Trennungsdamm des Mülkanales ist von der Spitze der Sofieninsel zum ersten Strompfeiler der neuen Kaiser Franzensbrücke, dann weiter flußabwärts gegen die äußere Flucht der Altstädter Mülengruppe zu, u. zw. noch außerhalb des eigentlichen Hochwasserabflußprofils geführt. Die Höhe desselben über dem zukünftigen Normalstau wird ca. 2·50 m betragen; seine Kronenbreite ist mit 5 m beantragt, weil er nach erfolgter Überbrückung des Kanales an einer oder mehreren Stellen als Zugang zu den Landungsbrücken der Personendampfer dienen soll und die Prager Stadtgemeinde außerdem beabsichtigt, die Dammkronen auch als Promenadeweg zu benützen. Dieser Mülkanal wird aus dem Grunde projektiert, weil nicht nur die Vertreter der Stadt Prag, sondern auch die Künstlergenossenschaft und andere Korporationen ganz besonderen Wert darauf legen, daß das heutige Bild der Altstädter

Mühlen nicht zerstört und die Häusergruppe dieser Mühlen aufrecht erhalten werde. Wenn nun die Realitäten aufrecht erhalten werden sollten, so waren die Projektanten selbstverständlich auch bestrebt, der kostspieligen Einlösung der Wasserkräfte aus dem Wege zu gehen, wobei es ihnen gleichzeitig gelang, durch Höherlegung des Oberwasserspiegels das Nutzgefälle der Mühlen zu vergrößern.

Die Künstler Prags verlangten überdies die Erhaltung der beiden Wassertürme zu beiden Seiten des heutigen Schittkauer Wehres, und auch dieser Forderung wurde entsprochen.

Das schon früher erwähnte Gefälle von 2·20 m der ersten Haltung wird mittels einer Floßschleuse und zweier voneinander unabhängiger Schleusen überwunden. Die am rechten Ufer nächst der Sofieninsel projektierte Kammer-schleuse ist für Einzelschiffe, hauptsächlich aber für die oberhalb Prags verkehrenden Personendampfer bestimmt. Sie ist 55 m lang und in den Häuptern mit Rücksicht auf die Raddampfer 11 m breit; außerdem ist noch ein Mitteltor vorgesehen, um die Länge der Kammer auf 25 m reduzieren und so Schraubendampfboote geringerer Länge schneller durchschleusen zu können. Die eigentliche Schiffahrtsstraße ist links gedacht, u. zw. in dem zwischen der Judeninsel und dem Smichower Ferdinandskai bestehenden Moldauarme, wo eine Zugschleuse von 260 m Länge mit einem Vorhafen angelegt werden soll, um zwei Schiffe und eventuell gleichzeitig noch einen kleinen Schlepp-dampfer durchzuschleusen.

Die Details der Schiffahrtsschleusen, deren Drempe in einer Tiefe von 2·50 m unter dem Normalstau liegen, werden ganz analog wie in der kanalisierten Moldau unterhalb Prags zur Anwendung kommen, und da dieselben von mir schon wiederholt und zuletzt vom Baurate Mayer in seinem letzten Vortrage erörtert wurden, bietet sich zu speziellen weiteren Bemerkungen kein Anlaß. Dasselbe gilt auch von der Floßschleuse, welche mit einer mechanischen Absperrvorrichtung nach System Prášil versehen wird. Ich muß nur erwähnen, daß für alle mechanischen Einrichtungen elektrischer Betrieb vorgesehen, wenn er aber einmal versagen sollte, immer noch Handbetrieb möglich ist.

Da sämtliche Anlagen in hochwasserfreier Lage zur Ausführung gelangen, müssen die Inseln in jenen Teilen, wo sich die Schiffahrtsanlagen anschließen, dementsprechend ausgestaltet werden; die Einfahrt zu den links gelegenen Schiffschleusen erhält ein hochwasserfreies Absperrtor, u. zw. ein Stemmtor, wodurch der Vorhafen gleichzeitig in einen Schutzhafen umgewandelt wird. Auch die linksseitige Schleuse wird mit einem Mittelhaupte versehen, um eventuell auch einzelne Schiffe, sozusagen mittels der halben Kammer, durchzuschleusen zu können.

Zur Förderung der Schotter- und Hochwasserabfuhr sind zu beiden Enden des Wehres Entlastungsschleusen von je 12 m Breite vorgesehen.

Alle Anlagen links und rechts sind so projektiert, daß die Regulierungslinien der Stadt Prag genau eingehalten werden können. In Berücksichtigung dessen hat auch schon die Prager Stadtgemeinde am rechten Ufer in dem Arme zwischen der Stadt und der Sofieninsel einzelne Mühlenrealitäten eingelöst und den Bau der Kaimauer in der Verlängerung des Palacký-Kais bereits in Angriff genommen.

Noch zu erwähnen wäre die am linken Ufer gelegene Insel Kampa. Der links dieser Insel führende Moldauarm ist ein Mühlkanal namens Čertovka, welcher über Verlangen der Prager Künstlergenossenschaft wegen seiner herrlichen Lage und seiner landschaftlichen Szenerie ebenfalls erhalten werden soll. Daher werden auch die hier befindlichen Mühlen — die Zeughaus- und Grandprioratsmühlen — geschont, und erhalten dieselben das zu ihrem Betriebe erforderliche Wasser durch einen gewölbten Kanal von 8 m

lichter Weite. Letzterer wird aus der Schittkauer Haltung gespeist und durch Schützen absperrbar gemacht.

Auf der Judeninsel wird in nächster Nähe der Schleuse ein Schleusenmeistergehöfte und auf der Sofieninsel ein Wehrmeisterhäuschen errichtet werden. Die Bedienung der Floßschleuse, der beiden Grundschleusen, der Schleuse für die Personendampfer und auch der Schützenvorrichtungen im Altstädter Mühlenkanale wird der Wehrmeister zu besorgen haben. Die neue Floßschleuse ist wie die bestehende in der Mitte des Wehres situiert.

Weiters mag noch der sogenannten Aufschwemmen gedacht werden, das sind Landungsplätze von geringer Höhe über dem Normalstau, hauptsächlich dazu bestimmt, das Ausladen des Sandes aus den Sandzillen und das Aufladen des Eises auf Fuhrwerke zu ermöglichen. Die Gewinnung von Sand und Eis aus der Moldau bei Prag ist von eminenter Bedeutung und daher auch die Aufrechthaltung der Aufschwemmen von großer Wichtigkeit. Da nun die jetzt bestehenden Aufschwemmen den neuen Ausführungen im Wege stehen und beseitigt werden müssen, so werden andere errichtet, u. zw. an der linken Uferseite bei Smichow und an der Insel Kampa, rechts beim Palacký-Kai und bei dem Kreuzherrenkloster.

Endlich werden am linken Ufer dieser Haltung von der sogenannten Odkolekmühle bis zum Kettenstege und am rechten Ufer in der Verlängerung des Rudolfs-Kais neue Kaimauern projektiert, deren Ausführung der Stadtgemeinde Prag obliegt.

Ich wende mich nun der unteren Staustufe an der Hetzinsel zu. Die Schiffahrtsanlagen erstrecken sich hier zwischen der Hetzinsel einerseits und der Primatoren-, Kronen- und Rohan'schen Insel andererseits.

Das bestehende Helmerwehr, welches ziemlich massiv gebaut ist, und dessen Beseitigung ganz bedeutende Kosten erheischen würde, wird, wie schon erwähnt, erhöht und modern ausgebaut werden; am linken Ende wird es ein wenig gebrochen, um die Strömung des überstürzenden Wassers nach rechts zu leiten. Links ist entlang der bestehenden Lehne eine Floßschleuse von 159 m Länge mit sehr mäßigem Gefälle angeordnet; am rechten Ende des Wehres, an die Hetzinsel anschließend, wird ebenfalls wie bei dem Schittkauer Wehre eine 12 m breite Entlastungsschleuse errichtet.

Rechts von der Hetzinsel befindet sich der Schiffahrtskanal; in dem Abschlußwehre desselben ist zur besseren Hochwasser- und Schotterabfuhr ein 8 m breiter Grundablaß vorgesehen. Links dieses Wehres befindet sich eine Einzelkammer, die vorwiegend der Durchschleusung der Personendampfer zu dienen hat, und anschließend an diese eine Zugschleuse für zwei Schiffe von derselben Größe und Konstruktion wie beim Schittkauer Wehre. Die Hetzinsel erhält in ihrem oberen Teile einen hochwasserfreien Schutzdamm, welcher sich an die ebenfalls hochwasserfreien Oberhäupter der beiden Schiffschleusen anschließt. Am rechten Ufer dieses Schiffahrtskanales vom Kanalwehre flussaufwärts bis zur Kaiser Franz Josefs-Brücke sollte ursprünglich ein Niederkai zum Landen von Schiffen und für den Güterumschlag errichtet und durch Schienengeleise mit dem auf der Rohan'schen Insel gelegenen Bahnhof der Österr. Nordwestbahn verbunden werden. Die Stadtgemeinde Prag will jedoch diesen Kai als Hochkai ausbauen und anschließend ein neues Stadtviertel errichten, für welches der Lageplan bereits fertiggestellt ist.

Über die beiden Moldauarme und die Hetzinsel führt heute eine provisorische hölzerne Straßenbrücke, welche baldigst durch ein Definitivum ersetzt werden soll. Parallel zu dieser soll eine weitere Brücke über den Schiffahrtskanal errichtet werden, welche Aufgabe natürlich abermals der Stadtgemeinde Prag zufällt.

Zur Ermöglichung der beschriebenen Anlagen müssen einige Mühlen eingelöst werden. Um die übrigen aufrecht erhalten zu können, werden zwei Kanäle von je 5·4 m lichter Weite gebaut, welche bei normalem Wasserstande den Mühlen 16 m³ Wasser in der Sekunde zuführen können. Dieses Wasserquantum findet unterhalb der Karolinenthaler Mühlen seinen Abfluß und wird gleichzeitig die Bestimmung haben, den Karolinenthaler Hafen zu durchspülen.

In diesen beiden Kanälen ist ein Gefälle von 2·30 m konzentriert. Bei obiger Wassermenge repräsentiert dies eine Wasserkraft von 490 PS; es wird nun eine Kraftanlage proponiert, von welcher die Bewegungsmechanismen sämtlicher Stau- und Schiffsanlangen angetrieben werden sollen; die erübrigende Kraft kann zu privaten Zwecken abgegeben werden. Die erwähnten Mechanismen werden jedoch auch hier außerdem für den Handbetrieb eingerichtet sein.

Von all den neuen Anlagen kann wohl mit Bestimmtheit behauptet werden, daß sie ihren Zweck vollkommen erfüllen werden.

Wenn auch die Schleusen bei den Wehren an verschiedenen Ufern angelegt werden, so können die Personendampfer zwischen der Sofien- und Hetzinsel doch an jedem Ufer landen, da sie in dieser Strecke bei der großen Breite der Moldau durch die Floßschiffahrt nicht darin behindert werden, umsoweniger, da sich durch die Kuppelung der Flöße die Anzahl derselben auf die Hälfte reduzieren wird.

Dermalen ist innerhalb Prags das Flußbett grobenaileis vertragen, und da hier zumeist nur Floßverkehr und Schiffahrt mit Zillen geringen Tiefganges stattfindet, hielt man eine Baggerung des Flußbettes nicht für notwendig. Es ist nun selbstverständlich, daß gleichzeitig mit der Ausführung der neuen Anlagen eine Tieferlegung des Flußbettes stattfinden muß, daher wird die Ausbaggerung einer Fahrinne für Güterschiffe bis auf 2·10 m und für Personendampfer bis auf 1·40 m unter Normalstau in Aussicht genommen; das erübrigende Baggergut, ausschließlich aus Schotter und reschem Flußsand bestehend, wird hier im Zentrum der Stadt, wo die Baulust an vielen Orten eine sehr lebhaft ist, genügend Abnehmer finden.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der projektierten Anlagen wurde eingewendet, daß die Schleusen den zu erwartenden Verkehr nicht bewältigen dürften, und es wurde angeregt, auch hier Zugschleusen für vier große Schiffe auszuführen, wie sie an der Moldau unterhalb Prags vorhanden sind.

Abgesehen davon, daß für Schleusen so großer Dimensionen, die gleichzeitig gegen Hochwasser und Eisgang zu schützen sind, hier nirgends genügender Raum vorhanden ist, hat die Rechnung ergeben, daß bei einer nur zwölfstündigen Tagesleistung 24 große Elbekähne in einer Richtung durchgeschleust werden können; das gibt im Jahre bei 250 Schiffsahrtstagen 3·6 Mill. t in einer Richtung, in beiden Richtungen, wenn man nicht immer vollbeladene Kähne in Rechnung zieht, rund 5·4 Mill. t. Bedenkt man nun, daß der uns doch sehr groß erscheinende Elbeverkehr an der böhmisch-sächsischen Landesgrenze rund 3·5 Mill. t, der Verkehr am kanalisiertem Main ca. . . . 2·5 „ „ am Oder-Spree-Kanal nicht ganz 2·0 „ „ und an der Seine bei Paris unter normalen Verhältnissen, die Weltausstellung ausgenommen, ca. 4·5 „ „

im Jahre beträgt, und erwägt man ferner, daß für den ebenfalls modern eingerichteten Teltow-Kanal bei Berlin mit bloß einfachen Schleusen bei 14stündigem Tagesbetrieb und 270 Schiffsahrtstagen im Jahre ein jährlicher Verkehr von 4.536.000 t zur Voraussetzung genommen und als genügend erachtet wurde, so sind die projektierten Schleusen bei Prag ebenfalls für weite Zukunft als entsprechend zu betrachten, und könnten wir Österreicher, wie Herr Binnenschiffsahrts-Inspektor Hofrat Schromm in seinem diesbezüglichen Gutachten bemerkt, uns gewiß glücklich schätzen, wenn ein solcher Verkehr sich überhaupt je einfände.

Dabei ist der Umstand, daß die einfachen Schleusen auch dem Güterverkehre dienen können, daß ferner die angenommene Zeitdauer von 12 Stunden pro Tag und 250 Schiffsahrtstagen pro Jahr noch einer Ausdehnung fähig ist, gar nicht berücksichtigt.

Nun erübrigt mir noch, auf die Bedeutung der baldigen Realisierung dieses Projektes etwas näher einzugehen.

Der Holeschowitzer Hafen kommt infolge seiner Entfernung von der Stadt Prag für diese weniger in Betracht, da durch den Wagentransport die Güter zu sehr verteuert würden, und wird daher hauptsächlich die Bestimmung haben, die nächst gelegenen, bereits bestehenden und noch zu errichtenden Fabriksetablissemments mit Rohmaterialien und sonstigen Gütern zu versorgen. Dagegen werden in Hinkunft die für Prag bestimmten Waren in der Stadt selbst vorteilhaft ausgeladen werden können. Wenn die Schiffsgüter anstatt im Holeschowitzer Hafen im Innern der Stadt, z. B. beim Rudolfs-Kai, ausgeladen werden, so ergibt sich bei 100 kg eine Ersparnis von ca. 16 h; dieselbe erhöht sich sogar auf 35 h, wenn die für Smichow bestimmten Waren auf der Kaiserwiese statt in Holeschowitz gelöscht werden.

Abgesehen davon, daß die Schiffbarmachung der Moldau innerhalb Prags schon deshalb durchgeführt werden muß, weil auch die Moldau weiter flußaufwärts kanalisiert und mit dem Donau-Moldau-Kanale in Verbindung gebracht werden soll, so ist auch der Vorteil nicht zu unterschätzen, daß die neu kanalisierte Moldau in Prag durch den Smichower Hafen mit den nördlichen und westlichen k. k. Staatsbahnen Böhmens in Verbindung gebracht wird, wodurch eine Befruchtung der Moldau-Schiffahrt mit Bestimmtheit zu erwarten steht.

Die heute hier besprochenen Arbeiten sind in ihrer ganzen Ausdehnung inklusive der Einlösung der erforderlichen Mühlenrealitäten mit einem Kostenaufwande von 14·4 Mill. K veranschlagt. Sie bilden einen Teil des Programms der in der ersten Bauperiode auszuführenden Wasserstraßen Österreichs und gleichzeitig die erste Etappe für die in weiterer Zukunft bevorstehende Ausführung des Donau-Moldau-Kanales, indem ja die in erster Reihe vorzunehmende Kanalisierung der Moldau flußaufwärts von Prag sich an diese Arbeiten anschließen soll.

Die Projekte sind fertiggestellt, und die politische Begehung könnte in kürzester Zeit stattfinden.

Die Bauinangriffnahme in diesem Jahre ist jedoch von der Voraussetzung abhängig, daß der Landtag des Königreiches Böhmen noch in der ersten Hälfte dieses Jahres zusammentritt und die gesetzliche Zustimmung zur Ausführung gibt.

Kleine technische Mitteilungen.

Die „Begradigung“ der Flußläufe und anderes. In der hydrotechnischen Literatur hat sich in den letzten Jahren ein Wort eingebürgert, das von jedem Deutschen als ein Sprachunsinn empfunden werden sollte. Es findet sich trotzdem nicht nur in der reichsdeutschen und deutsch-österreichischen Fachliteratur, es hat sich auch in die offizielle Textierung der österr. Gesetzblätter eingeschlichen

und hiedurch eine gewisse Sanktion erhalten. Das unglückselige Wort heißt die „Begradigung“ der Flußläufe. Nur einem undeutschen Gehirne konnte es entsprungen sein, und der wachsende Mangel an Sprachgefühl hat ihm die Verbreitung ermöglicht. Das Stammwort des Ausdruckes ist „gerade“; die Auslassung des Buchstaben e ist hier ganz unzulässig, da man unter „Grad“ wohl allgemein etwas ganz

anderes versteht. Bei einer richtigen Schreibweise des Stammwortes würde nun der neue terminus „Begeradigung“, also nicht minder unerträglich klingen, abgesehen davon, daß die Bildung des Ausdruckes nach dem Muster von „Begnadigung“ eine unglückliche ist. Möge derselbe daher in Fachkreisen keine Gnade mehr finden und den gut deutschen Worten „Geradeführung“ und „Streckung“ der Flußläufe das Feld räumen. Ich kann nicht umhin, bei diesem Anlasse noch auf einige andere Sprachverirrungen hinzuweisen. Ist es nicht äußerst ergötzlich, wenn man die Erfahrung macht, daß die Straßen in Tirol „eingehalten“, in Oberösterreich „hergehalten“ und in einzelnen Gebieten des Deutschen Reiches sogar „unterhalten“ werden? Das gute Schriftdeutsch, das sich von dem Sprachgebrauche im Volksmunde möglichst freihalten soll, kennt nur eine Straßen-Erhaltung. Es kennt auch, um noch einen anderen Ausdruck zu rügen, der ungerechtfertigterweise Eingang gefunden hat, keine neu „erstellte“ Brücke, keine Bau-„Erstellung“, es kennt nur eine neu hergestellte, eine neu errichtete Brücke, eine Bau-Herstellung oder die Errichtung eines Bauwerkes. *Brauer.*

Die Wagen der New-Yorker Untergrundbahn. Der letzte Bericht der „Rapid Transit Railroad“ in New-York bringt eine Beschreibung über die dortselbst zur Verwendung kommenden Wagen, und entnehmen wir demselben folgendes: Die Länge der Wagen wurde mit 51 Fuß und die Maximalbreite mit 8 Fuß 11 $\frac{7}{8}$ Zoll festgesetzt, was einer Vergrößerung um 4 Fuß in der Länge und von 4 Zoll in der Breite gegenüber den Normalwagen der Manhattan Elevated Railway Company gleichkommt. Diese vergrößerte Breite vermehrt bedeutend den Komfort der Reisenden und gibt eine größere Freiheit beim Ein- und Aussteigen. Nach zahlreichen Erwägungen wurde ein Wagentyp mit Plattform und Endtüren angenommen, und, um die Leichtigkeit des Verkehrs der Passagiere zu erhöhen, sind die Türen als Schiebetüren ausgebildet, die von dem innerhalb des Wagens stehenden Kondukteur durch eine Hebelbewegung ihrer ganzen Breite nach geöffnet oder geschlossen werden können. Das größte Augenmerk wurde auf die Feuersicherheit der Wagen gerichtet, deren ganze Außenfläche mit Kupferblech überzogen ist. Der Boden des Wagenkastens ist aus zwei Lagen Ahornpfosten mit Asbestzwischenlage her-

gestellt. Die Unterfläche dieses Bodens ist unmittelbar über den Motoren mit Stahlblech beschlagen. Überdies werden alle stromführenden Leitungen in gewebte Asbestisolationen eingehüllt und alle Schalter und Sicherungen auf ein Marmorbrett montiert. Von diesem Wagentyp sind 500 in Bestellung gegeben worden, wovon 340 Motorwagen und 160 Anhängewagen sind. Gegenüber der Pariser Untergrundbahn zeigen diese Wagen die größte Sorgfalt des Konstrukteurs, die Möglichkeit der Inbrandsetzung durch Kurzschluß auf ein Minimum herabzusetzen, lassen aber die dortselbst gemachten günstigen Erfahrungen des raschen Ein- und Aussteigens bei Anordnung zweier Schiebetüren an jeder Längswand unberücksichtigt.

Ingenieur Fritz Hromatka.

Atlas-Blei-Zement. Unter diesem Namen bringen die Atlas-Blei-Zement-Werke eine homogene schmelzbare Komposition verschiedener Mineralien als Ersatz für Blei in den Handel. Dieses Erzeugnis ist fünfmal billiger als Blei und hat anderen Metall-Zementen gegenüber den Vorteil, daß es Eisen nicht angreift und weder treibt noch schwindet. Der Schmelzpunkt liegt bei 1190° C. und das Material erhärtet sofort nach dem Vergusse. Die angestellten Versuche auf Zug und Druck haben folgende Ergebnisse gehabt: bei Zugversuchen mit Ankerstangen ergab die Atlas-Blei-Zement-Verbindung eine Zugfestigkeit von 16.000 kg bei 125 mm Einsatz der Anker. Die Druckfestigkeit ist 1000 kg/cm². Versuche mit Muffendichtungen aus Atlas-Blei-Zement bei 103 mm Durchmesser der Rohre ergaben, daß die Muffendichtung bei 154 Atm. herausgedrückt wurde. Bei Versuchen an Rohren von 212 mm Durchmesser brach bei 104 Atm. das Rohr; die Muffendichtung war noch dicht. Für die chemische Industrie hat Atlas-Blei-Zement wegen seiner Säurebeständigkeit eine große Bedeutung und wird von den hervorragendsten Etablissements der Industrie, von der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung, sowie von verschiedenen anderen deutschen und ausländischen Eisenbahnverwaltungen verwendet. Atlas-Blei-Zement ist auch für Schlossereien und Installateure, zum Verbinden von Eisen mit Stein, zu Muffendichtungen etc. zu empfehlen. Den Alleinverkauf für Österreich-Ungarn und den Orient hat die Firma B. H. Hellmann (Inh. Leopold Schmied), Prag, Mariengasse Nr. 57.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 303 v. 1904.

über die 21. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 16. April 1904.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, widmet dem am 15. d. M. gestorbenen langjährigen Vereinskollegen General-Direktor Gustav Fähndrich warme Worte des Nachrufes, welche die Anwesenden zum Zeichen der Trauer stehend anhören, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die erschienenen Gäste, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und ladet, da niemand sich zum Worte meldet, Herrn Hofrat Dr. Franz R. v. Le Monnier ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die Entwicklung des Verkehrs und der russisch-japanische Krieg“.

2. Der Vortragende, schildert in anschaulicher Weise die Beziehungen von Technik und Verkehrswesen zur Kriegführung. Der Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ erscheinen soll, wird von der zahlreich besuchten Versammlung mit lebhaftem Beifalle belohnt.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden, vom Beifalle der Anwesenden begleitet, „für seine klärenden zeitgemäßen Ausführungen“ und schließt um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr abends die Sitzung.

C. v. Popp.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 13. Jänner 1904.

Nach Mitteilungen des Vorsitzenden und nach erfolgter Aufstellung eines Doppelwahlvorschlages für den Verwaltungsrat (Ober-Baurat Jakob Bacher und Bau-Inspektor Heinrich Goldemann) hielt Herr Ingenieur Hugo Freiherr v. Seiller einen Vortrag „Über das Dr. Bulling'sche Inhalatorium in Ischl“.

Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Inhalationstherapie, deren Anfänge bis auf Hippokrates, Celsius und Plinius zurückgeführt werden können. Im Mittelalter kam sie größtenteils in Vergessenheit und gewann erst mit dem 16. Jahrhundert wieder an Ausbreitung. Den ersten Inhalationsapparat zur Zerstäubung von Flüssigkeiten konstruierte Sales-Giron 1856, dem dann eine ganze Reihe anderer Konstruktionen folgte. Sie waren alle in dem Bestreben gemacht, das zu inhalierende Medikament so fein zu zerstäuben, daß es tatsächlich bis in die kleinsten Hohlräume der Lunge gelangt. Dieses Ziel wurde jedoch von den wenigsten erreicht. Bei den meisten Apparaten kam das zerstäubte Medikament nur bis in die Rachenhöhle oder bis in die Luftröhre. Dr. Bulling in München ist es nun gelungen, zwei Apparate zu konstruieren, bei denen das zerstäubte Medikament nach eingehenden Versuchen von Prof. Dr. Emmerich in München und Hofrat Prof. Dr. Schrötter in Wien tatsächlich bis in die kleinsten Alveolen gelangt. Der eine Apparat Dr. Bullings, der nur für Inhalationszellen bestimmt ist, wird mit Druckluft von 4 Atm. betrieben und besteht aus einer Porzellanschale zur Aufnahme des Medikamentes und aus der Zerstäubungsvorrichtung, die in der Mitte der Schale montiert ist. Diese besteht aus einer zentralen Zerstäubungsdüse, durch welche beim Ausströmen der komprimierten Luft das Medikament in feine Tröpfchen von ca. 0.012 mm Dr. zerstäubt wird, und acht in zwei konzentrischen Kreisen um die Zerstäubungsdüse angeordneten Luftdüsen, aus welchen nur komprimierte Luft ausströmt, welche die Flüssigkeitströpfchen auf 0.0006 mm Dr. und darunter zerteilt. Auf Grund von Berechnung und Experimenten wurden die Bohrungen der Düsen so gemacht, daß das ausströmende Luftquantum und die zerstäubte Flüssigkeitsmenge in einem ganz bestimmten Verhältnisse stehen, so daß sich stets unabhängig vom Feuchtigkeitsgehalte der Außenluft ein wirklicher Feuchtigkeitsnebel in der Kabine bildet.

Der zweite Apparat dient für den Hausgebrauch und wird durch Dampf betrieben, der in einem kleinen Kessel durch eine Spirituslampe erzeugt wird. An der Dampfaustrittsstelle ist eine eigens konstruierte Düse angebracht, die das Medikament äußerst fein zerstäubt. Dem Zerstäubungsapparate ist noch das „Inhalationsrohr“ vorgestellt, wodurch das zerstäubte Medikament mit dem Dampfe hindurchströmen muß, wobei es durch Öffnungen im rückwärtigen Rohrteile, die durch einen Schieber mehr oder weniger geschlossen werden können, Luft ansaugt, wodurch sich die Temperatur des Inhalationsnebels erhöht oder verringert. Die Temperatur kann an einem im Rohre befestigten Thermometer abgelesen werden. Das dem Patienten zugekehrte Rohrende trägt bei Inhalationen durch den Mund ein „Mundstück“, bei Inhalationen durch die Nase ein „Nasenstück“. Der Patient atmet dann tatsächlich den ganzen Medikamentennebel unter einer bestimmten einstellbaren Temperatur ein, ohne sich Gesicht und Kleider naß zu machen.

Nachdem der Vortragende die eingehenden Versuche Prof. Emmerichs mit diesen Apparaten besprochen hat, geht er auf die Beschreibung des Inhalatoriums in Ischl, welches mit diesen Apparaten ausgestattet ist, über. Da die Zeit drängte und kein entsprechender Bauplatz zur Verfügung war, wurde die dortige Turnhalle angekauft und zu einem Inhalatorium ausgestaltet. Die Turnhalle bestand aus zwei Gebäuden, und zwar einer Halle von 19 m Länge, 9 m Breite und 6 m lichter Höhe und einem einstöckigen Anbaue. Die Halle wurde durch eine Holzkonstruktion in zwei Stockwerke geteilt, und wurden die erforderlichen Räume längs der Außenwand angeordnet. Hiedurch wurde in der Mitte ein durch zwei Stockwerke reichender Warteraum geschaffen, von dem eine zweiarmlige Treppe auf die Galerie des ersten Stockes führte, auf welche sich sämtliche Räume öffnen. Das Inhalatorium enthält 17 Kabinen für Einzel-Inhalationen, eine Kabine für Inhalationen medikamentöser Stoffe und einen Saal für gemeinsame Inhalationen, und zwar sind neun Kabinen und der Saal im Parterre und neun Kabinen im ersten Stocke untergebracht. Die Einzelkabinen haben je einen Inhalationsapparat mit Druckluft, der Saal hat zwei Inhalationsapparate für Druckluft. Außer den mit Druckluft betriebenen Apparaten sind noch in einem Saale im ersten Stocke 18 Apparate für Dampfbetrieb aufgestellt, die ihren Dampf von einem zentralen Niederdruckdampfkessel erhalten, der in einem Parterreräume des Anbaues untergebracht ist. Außer den Einzelkabinen sind im Parterre noch ein Ordinationszimmer für den Arzt, ein Wohnzimmer für den Arzt, die Garderobe und im Anbaue der Maschinenraum und ein Depotraum, im ersten Stocke ein Wäschepot, ein Wohnraum für die Kassierin und im Anbaue die Maschinistenwohnung angeordnet. Eine jede Einzelkabine hat ein auf die benachbarte Gartenanlage führendes Fenster und diesem gegenüber die Eingangstür, welche von innen zu öffnen ist, so daß der Patient jederzeit heraustreten kann. In der Türe selbst ist ein Glasfenster eingelassen, um den Apparat und den Patienten während der Inhalation beobachten zu können, ohne die Kabine betreten zu müssen. Außer dem Apparate sind in jeder Kabine noch ein Lehnssessel, eine Porzellanspuckschale mit konstanter Wasserspülung, ein Wasserschlauchhahn zum Abspritzen der Kabinenwände und eine Abluftklappe angebracht. Die Porzellanspuckschale ist an ihrem Ablaufe mit einem Wassersiphon versehen, damit nicht aus dem Kanale Gas zurücktritt. Die Abluftklappe schließt an einen Ventilations-schlauch an, in den ein Wasserventilator eingesetzt ist. Sie tritt nur nach Beendigung der Inhalation in Tätigkeit, da sie nur den Zweck hat, die Kabine in 2–3 Minuten von dem Nebel zu befreien und für eine neue Inhalation bereit zu machen.

Die Kompressoranlage zum Betriebe dieser Apparate besteht aus einem doppeltwirkenden Kompressor, der durch zwei Gasmotoren, die mit einander gekuppelt sind, angetrieben wird. Der Kompressor saugt die Luft aus einer am Dachboden angeordneten Filterkammer an, in welcher die Luft zur Reinigung von Staub Filter passieren muß. Die auf 4 Atm. komprimierte Luft wird aus dem Kompressor in einen Akkumulator getrieben, der mit der vorgeschriebenen Sicherheitsarmatur versehen ist, und tritt entweder direkt in die Leitung der Apparate ein, oder passiert noch eher einen Heizapparat, in dem sie auf 250 Grad erwärmt wird. Um sicher zu sein, daß der Druck von 4 Atm. nicht überschritten wird, ist in die Saugleitung ein automatisches Ventil eingeschaltet, welches dieses sofort abschließt, sobald

4 Atm. erreicht sind. Große Sorgfalt mußte wegen der Anrainer auf die Beseitigung des Geräusches beim Auspuff und bei der Luftansaugung der Gasmotoren angewendet werden, und ist es auch gelungen, durch Anlage von Schalltöpfen und Schallgruben jedwedes Geräusch zu beseitigen. Die kleinen mit Dampf betriebenen Apparate im ersten Stocke haben eine eigene Luftzuführung, um auch an heißen Tagen möglichst kühle Inhalationen verabreichen zu können. Die Luft wird ebenfalls der Filterkammer entnommen und durch einen Ventilator in eine Kupferrohrleitung mit doppelter Wandung gedrückt, in deren Zwischenraum Wasser zirkuliert.

Nach Beendigung des Vortrages dankte der Vorsitzende Herrn Ingenieur Baron Seiller für seine interessanten Mitteilungen und die vorggeführten Experimente und schloß hierauf die Versammlung.

Der Obmann-Stellvertreter:

V. Polack.

Der Schriftführer:

L. Nowotny.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 27. Jänner 1904.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß am 24. Februar die Neuwahlen für den Fachgruppenausschuß stattfinden werden. Hierauf stellt nach einer kurzen Begründung Herr Dr. Kapaun folgenden Antrag:

„Die Fachgruppe für Gesundheitstechnik stellt an den geehrten Verwaltungsrat die Bitte, ihr vor der Beschlußfassung über die Abänderung des Stiftsbriefes der Ghega-Stiftung die Anträge des Ausschusses, welcher zum Studium dieser Angelegenheit eingesetzt wurde, mitzuteilen“. Herr Baurat R. v. Stach erklärte sich hiemit einverstanden, wünscht aber eine Erweiterung dieses Antrages dahingehend, daß dieser Abänderungsentwurf nicht nur der Fachgruppe, sondern allgemein zugänglich gemacht würde. Der Antrag wird hierauf einstimmig angenommen, nachdem der Vorsitzende erklärt hatte, den von Herrn Baurat R. v. Stach vorgebrachten Wunsch im Verwaltungsrate zu vertreten.

Der Vorsitzende ladet sodann Herrn Baurat Adalbert Stradal ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über moderne Krankenhäuser“.

In der Einleitung hebt der Vortragende die Bedeutung der Krankenhäuser für die Städte hervor, weist auf die Fortschritte hin, welche hinsichtlich ihrer Anlage und Ausstattung in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen sind und bespricht sodann jene Vorschriften, welche von den Behörden über den Bau und die Einrichtung derartiger Anstalten erlassen wurden. Unter denselben nehmen dormalen die Polizeiverordnung für den Stadtbezirk Berlin und die Provinz Brandenburg vom Jahre 1898 und eine vom Staatsministerium (Dept. des Innern) von Oldenburg erlassene Bekanntmachung vom Jahre 1902, beide betreffend „Die Anlage, den Bau und die Einrichtung von öffentlichen und Privatkanen-, Entbindungs- und Irrenanstalten“, einen ersten Platz ein, nachdem darin das Hauptgewicht auf die allgemeinen grundlegenden Anforderungen gelegt wird, welche eine Spitalsanlage zu erfüllen hat. Nach dieser Charakterisierung des Einflusses der Sanitätsbehörden auf den Bau der Krankenhäuser folgte sodann an der Hand der ausgestellten Pläne die detaillierte Beschreibung zweier neuen Projekte für größere Krankenhäuser, u. zw. des eben in Ausführung begriffenen allgemeinen Krankenhauses der Stadt Schöneberg bei Berlin und des erst zur Ausführung gelangenden Projektes für das Chemnitzer allgemeine Krankenhaus im städtischen Kuchwalde, von denen das erstere mit 600 Betten Fassungsraum auf einer Grundfläche von 67.000 m² mit dem Baukostenaufwande von M 4.130.000 hergestellt wird, während die Kosten für das letztere mit 1017 Betten bei 127.877 m² verfügbaren Flächen mit M 6.000.000 präliminiert sind. Beide Anstalten zeichnen sich durch zweckmäßige Unterteilung, praktische Durchbildung der einzelnen Pavillons und gelungene Disposition der ganzen Anlage aus. Weiters erklärt der Vortragende die ausgestellten Pläne der Heilanstalt Dösen bei Leipzig und der Irrenanstalt Ellen bei Bremen und schließt mit dem Hinweise auf die bei allen diesen modernen Krankenhäusern erfüllten Hauptforderungen nach Luft, Licht und Sonne in ausgiebigem Maße, nach großen Gartenanlagen, reichlicher Wasserversorgung, weitgehender Trennung nach den verschiedenen Krankheitsformen (namentlich bei den Infektionskrankheiten), peinlichster Reinlichkeit in den Krankenzimmern, reichlichen Nebenräumen und aller Bequemlichkeit für die

Kranken, was freilich nur mit zureichenden Mitteln erzielt werden könne.

Mit dem Danke an den Vortragenden für dessen interessante Mitteilungen schließt hierauf der Vorsitzende die Versammlung.

Der Obmann:
F. Berger.

Der Schriftführer:
L. Nowotny.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 15. Jänner 1904.

Der Vorsitzende, Oberforstrat Prof. Wang, eröffnet die Sitzung und erteilt nach einigen die Tätigkeit des Fachgruppenausschusses betreffenden Mitteilungen Herrn Baurat Josef Riedel das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Meliorationsarbeiten im bosnisch-herzegowinischen Karste“. An der Hand von Karten, Plänen und Diagrammen entwirft der Vortragende zunächst ein Bild der im bosnisch-herzegowinischen Karstgebiete herrschenden Wasserverhältnisse und ihrer Einwirkung auf die landwirtschaftlichen Betriebe in den ungemein fruchtbaren Talebenen und insbesondere in den abflußlosen „blinden“ Tälern des Karstgebietes. Er bespricht sodann einige über Anregung des ehemaligen Reichsfinanzministers v. Kallay bald nach der Okkupation dieser Gebiete eingeleitete Flußregulierungen, welchen er volle sieben Jahre seiner Berufstätigkeit widmete. Trotz Anerkennung der Notwendigkeit und Dringlichkeit dieser Meliorationsarbeiten seitens der österreichischen und ottomanischen Regierung konnten dieselben doch erst auf Grund der Erforschung der hier auftretenden Erscheinungen und ihrer Ursachen und Wirkungen in Angriff genommen werden. Zuverlässige Anhaltspunkte für die Projektverfassung zu gewinnen, wurden über Antrag des Referenten die in Betracht kommenden Gebiete geodätisch aufgenommen, und es wurde ferner für ein anfangs allerdings nur kleines Gebiet ein meteorologisch-hydrometrisches Beobachtungsnetz aktiviert. Besonders aufmerksam mußten die Wasserverhältnisse jener abflußlosen Kesseltäler studiert werden, die parallel der dalmatinischen Küste laufend, nach dem Osten hin treppenförmig aufsteigen und nur durch subterrane Felsspalten miteinander kommunizieren. Der Abfluß aus den oberen Etagen mußte verzögert, jener aus den nahe dem Meere befindlichen Becken beschleunigt werden. In den höheren, der Kalkzone bereits entrückten Distrikten, wie im Bezirke Gacko (Metochia), wurden künstliche Retentionswerke angelegt, und die Schluckfähigkeit der vorhandenen Felsenröhren, deren Eingänge slavisch „Ponor“ heißen, wurde erhöht. Oberhalb des Militärlagers Avtovac erbaute Referent einen Wasserspeicher, der den beiden Zwecken diene, erstens überschüssige zwei Millionen Kubikmeter Wasser zu magazinieren und zweitens das unterhalb Avtovac liegende Gackopolje (Feld von Gacko) während der regenlosen Sommerperiode zu bewässern. Im Talbecken von Livno wurden viele Ponorverbauungen mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des die Saugöffnungen umschließenden Gesteines mit einer Art Steinkästen durchgeführt, die mit ihrem unteren kegelförmigen Ende die Ränder des Felseneinganges vor den Einwirkungen des in die Tiefe stürzenden Wassers schützen. Zur richtigen Beurteilung aller in Betracht kommenden Verhältnisse wurde noch die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge im westlichen Teile der Balkan-Halbinsel hervorgehoben. Während wir in unseren Gegenden in den Herbst- und Wintermonaten die geringsten Regenmengen empfangen, verzeichnen Dalmatien und die Herzegowina in dieser Zeit die andauerndsten und stärksten Niederschläge. Die fruchtbaren Kesseltäler des Karstgebietes sind demzufolge zur Zeit der Frühjahrsbestellung meist noch nicht wasserfrei, und ihre Ernten werden durch die Hochfluten des Herbstes bedroht. Die ungemein fruchtbaren Täler dem Einflusse der atmosphärischen Exzesse gänzlich zu entziehen war natürlich unmöglich, dagegen vermochten die erörterten Regulierungsmaßnahmen die Dauer der Frühjahrsüberschwemmungen in einem die Landwirtschaft außerordentlich fördernden Maße abzukürzen.

Der Vorsitzende dankte dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und schloß hierauf die Sitzung.

Der Obmann:
Exner.

Der Schriftführer:
Rezek.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 19. Jänner 1904.

Der Vorsitzende begrüßt die Anwesenden und teilt mit, daß die Fachgruppe einen Doppelvorschlag für die Wahl eines Verwaltungsrates und die Nennung eines Schiedsrichters vorzunehmen habe. Durch Zuruf werden für den Verwaltungsrat die Herren Krauss und Steyskal und für das Schiedsgericht Herr Witz gewählt.

Das Wort erhält sodann Herr Fabrikant Freissler zur Erstattung des Berichtes über den Stand der Angelegenheiten in der Frage der Ingenieur-Laboratorien.

Herr Freissler führt aus:

„Wie den geehrten Kollegen noch erinnerlich sein wird, hielt Herr Ober-Ingenieur Witz im April 1902 in unserer Fachgruppe einen Vortrag über Maschinen-Laboratorien in Berlin und Zürich, woran sich eine lebhafte Debatte knüpfte, bei welcher beschlossen wurde, die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure wird aufgefordert, einen Ausschuß zu wählen, welcher sich mit dem Studium der Errichtung von Ingenieur-Laboratorien zu befassen habe.“

In der am 21. April 1902 stattgefundenen Fachgruppen-Versammlung der Maschinen-Ingenieure wurden nachstehende 12 Herren in den genannten Ausschuß gewählt: Heinrich Bernstein, Friedrich Drexler, Richard Engländer, Anton Freissler, Friedrich Kick, Robert Landauer, Kamillo Ludwik, Hans Marbler, Theodor Pierus, Wenzel Schuster, Ludwig v. Tetmajer und Peter Zwiauer.

Bei der noch im April 1902 vorgenommenen Konstituierung des Ausschusses wurden die Herren Anton Freissler als Obmann, Peter Zwiauer als Obmann-Stellvertreter und Hans Marbler als Schriftführer gewählt. Bei dieser Ausschußsitzung wurde zugleich beschlossen, eine Anzahl Vertreter der Industrie- und Verkehrsanlagen als Experten in das Komitee einzuladen, und zwar die 16 Herren: Wilhelm Ast, Franz Berger, Bernhard Demmer, Rudolf R. Grimus v. Grimborg, Georg Günther, Max R. v. Gutmann, Karl Haberkalt, Guido Hell v. Heldenwerth, Dpl. Ingenieur Ernst Lauda, Artur Krupp, Wilhelm Kestranek, Wenzel Rayl, Franz Freiherr v. Ringhoffer, Richard v. Schoeller, Anton Schromm und Karl Wittgenstein.

Die genannten Herren wurden in einem Begrüßungsschreiben vom 10. Mai 1902 gebeten, die auf sie gefallene Wahl anzunehmen, und die Aktion des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mit ihren reichen technischen Kenntnissen und Erfahrungen zu unterstützen und zu fördern. Dieser Einladung sind alle Herren, mit Ausnahme des Herrn Richard v. Schoeller, bereitwilligst nachgekommen. Bei der am 9. Juni 1902 abgehaltenen Ausschußsitzung, wozu sämtliche Herren Experten eingeladen und größtenteils erschienen waren, wurde von Herrn Hofrat Professor v. Tetmajer ein ausführliches Referat über die Entwicklung der verschiedenen Laboratorien im Auslande vorgetragen und mit Beifall aufgenommen. Es wurde beschlossen, dieses Referat in Druck zu legen und allen Ausschußmitgliedern und Experten zuzuschicken. Auch wurde zur weiteren Aktion ein Unterausschuß, bestehend aus den Herren Engländer, Freissler und v. Tetmajer, bestellt, mit der Weisung, erforderlichenfalls geeignete Experten beizuziehen.

In der am 9. Dezember 1902 abgehaltenen Ausschußsitzung berichtete Herr Hofrat v. Tetmajer, daß er an sämtliche Ingenieur-Laboratorien und Versuchsanstalten des In- und Auslandes Fragebogen betreffs Bekanntgabe von Umfang wie auch Anschaffungs- und Betriebskosten der bestehenden Anstalt, versendet habe, welche Fragebogen auch zum größten Teile beantwortet wurden. Es ergab sich nun die Notwendigkeit, dieses wertvolle Material systematisch zu ordnen und tabellarisch zusammenzustellen, was durch die freundliche Mitwirkung der Herren Prof. Engländer und Prof. Kobes besorgt wurde. Ferner wurde beschlossen, in den Ausschuß die Herren Ing. Hermanek, Prof. Kobes und Direktor v. Lichtenfels zu kooperieren und an Stelle der verstorbenen Herren Direktor Demmer und Regierungsrat Landauer die Herren General-Inspektor Gerstel und Direktor Gussenbauer zu wählen. Herr Hofrat v. Tetmajer machte die weitere Mitteilung, daß Prof. Hamburger in Kopenhagen

einen sehr interessanten Bericht über Ingenieur-Laboratorien in Europa in dänischer Sprache verfaßt habe, und beantragte, diesen Bericht ins Deutsche übersetzen zu lassen, was auch geschehen ist.

Im Laufe der Monate Jänner, Februar und März 1903 haben wiederholt Besprechungen des engeren Ausschusses über Behandlung des eingelaufenen Materiales stattgefunden. In der am 1. April 1903 abgehaltenen Ausschußsitzung berichtete Herr Hofrat v. Tetmajer über die bisherigen Vorarbeiten des Unterausschusses, und wurden zugleich die graphischen Pläne und statistischen Tabellen über die eingelaufenen Berichte der verschiedenen Laboratorien und Versuchsanstalten den Ausschußmitgliedern vorgelegt. Nicht weniger als 90 derartige Laboratorien und Versuchsanstalten mit ihren statistischen Beschreibungen lagen uns vor, bestehend aus 100 Tabellen auf 29 Seiten und 100 Grundriß-Zeichnungen auf 15 Blättern; für diese umfangreichen Vorarbeiten wurde von unserem Verwaltungsrate ein Kredit von K 1000 eingeräumt.

Es wurde für diese so umfangreiche und instruktive Arbeit den Herren Prof. Engländer und Prof. Kobes, welche dieselbe angefertigt haben, sowie Herrn Hofrat v. Tetmajer für die Sammlung dieses umfangreichen Materiales der Dank des Ausschusses ausgesprochen; zugleich wurde beschlossen, dieses Material durch die in Wien und Budapest bestehenden Ingenieur-Laboratorien und Versuchsanstalten zu ergänzen und einen Bericht hierüber zu verfassen, mit der Berichterstattung und Stellung der Schlußanträge jedoch so lange zuzuwarten, bis die Unterhandlungen mit Herrn Professor Geheimrat Riedler wegen Übernahme des Lehrstuhles für den ersten Teil des Maschinenbaues an der Wiener technischen Hochschule zum Abschlusse gekommen sind, um demselben freie Hand zu lassen, das Maschinen-Laboratorium für die Wiener technische Hochschule nach seinem Ermessen einzurichten. Leider haben sich diese Unterhandlungen bis Mitte Dezember v. J. verzögert und zu unserem allertiefsten Bedauern mit der Ablehnung seitens des Herrn Prof. Riedler geendigt.

Ihr Unterausschuß hat nun nach eingehenden Beratungen beschlossen, mit Zugrundelegung des reichen gesammelten Materiales, mit großer Beschleunigung, einen ausführlichen Bericht nebst Schlußanträgen dem großen Ausschusse zur eingehenden Beratung und Beschluffassung vorzulegen und über das Endergebnis der Fachgruppe zu referieren; ich hoffe, daß dies bis Ende Februar möglich sein wird.

Mit großer Befriedigung kann ich konstatieren, daß die gegenwärtige Stimmung bei der hohen Regierung für unsere Bestrebungen eine günstige ist, wie Sie dies aus den heutigen Mitteilungen der Tagesblätter entnehmen können. Es wird nun viel darauf ankommen, daß diese Bestrebungen von allen beteiligten Faktoren auf das Kräftigste unterstützt werden.

Nach den sehr befriedigenden Mitteilungen des Berichterstatters, die lebhaften Beifall hervorrufen, und für welche der Vorsitzende

namens der Fachgruppe bestens dankt, wird Herr Ingenieur Viktor Haenisch eingeladen, seinen Vortrag: „Über ein neues Kraftaufspeicherungs-System zur Fortbewegung von Massen in elastischen Mitteln“ zu halten.

Da der beifälligst aufgenommene Vortrag, der durch interessante Modellversuche unterstützt wurde, in der „Zeitschrift“ erscheinen soll, kann von der Inhaltsangabe an dieser Stelle abgesehen werden.

Nach Beendigung des Vortrages dankt der Obmann Herrn Haenisch für seine anregenden Mitteilungen, wünscht ihm eine baldige praktische Verwirklichung seiner Ideen und schließt die Versammlung zu vorgerückter Stunde.

Der Obmann:

Prof. Czischek.

Der Schriftführer:

E. Lihotzky.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 21. Jänner 1904.

Den ersten Punkt der Tagesordnung bildete die Erstattung eines Doppel-Vorschlages seitens der Fachgruppe für die Wahl eines Mitgliedes in den Verwaltungsrat. Hiefür wurden die Ober-Ingenieure R. Halter und Dpl. Ing. J. Walter nominiert. Hierauf ergreift Herr Hofrat Johann Mrasick das Wort zu seinem Vortrage: „Die bestehenden und die neu zu errichtenden Schifffahrtsanlagen im Weichbilde der Landeshauptstadt Prag“.

Aus dem Vortrage, welcher an anderer Stelle wiedergegeben erscheint, mag nur hervorgehoben werden, daß die Aufgabe der Schiffbarmachung des Moldauflusses im Weichbilde der Stadt Prag eine äußerst schwierige war. Ähnliche, wenn auch bei weitem nicht so komplizierte Verhältnisse weisen noch die Städte Breslau und Lüttich auf. Traten doch in Prag zu den rein bau- und verkehrstechnischen noch ökonomische Fragen von großer Tragweite hinzu, weiters die vielen, berechtigten Forderungen der Uferstädte Prag, Karolinenthal etc. und — last not least — die Wünsche der heimischen Künstlergenossenschaft, die es nicht zuließ, daß das malerische Bild der altherwürdigen Stadt durch die Utilitätsbauten irgendwie beeinträchtigt werde. Der Vorsitzende stattete am Schlusse des Vortrages unter dem vollen Beifalle der zahlreichen Versammlung dem Vortragenden für dessen interessante und eingehende Ausführungen den Dank ab und beglückwünschte die Projektanten (Moldau-Elbe-Kanaliserungskommission), denen es gelungen ist, allen Forderungen der Interessenten vollauf gerecht zu werden.

Durch die Realisierung der Arbeiten im Weichbilde der Stadt Prag ist, insbesondere wenn einmal die weiter flußaufwärts kanalisierte Moldau mit dem Donau-Moldau-Kanale in Verbindung gebracht sein wird, ein lebhafter Aufschwung unserer Binnenschifffahrt zu erhoffen.

Der Obmann:

Pfeuffer.

Der Schriftführer:

Ign. Pollak.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Johann Juricevic, k. k. Bau-Adjunkt im dalmatinischen Staatsbaudienste, wurde von der Seebehörde in Triest zum Bau-Adjunkten dieser Behörde ernannt.

† Gustav Faehndrich, General-Direktor a. D. der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft (Mitglied seit 1865), ist am 15. d. M. im 72. Lebensjahre einem Herzschlage erlegen.

Wettbewerbe.

Das steiermärkische Gewerbeförderungs-Institut veranstaltet unter nach Steiermark zuständigen, in Steiermark geborenen oder daselbst ansässigen Künstlern einen Wettbewerb für den Entwurf eines Diploms für Lehrlingsarbeiten-Ausstellungen. Der Entwurf muß das steierische Wappen und die Aufschrift: „Zentral-Lehrlingsarbeiten-Ausstellung“ enthalten; durch entsprechende Allegorien soll auf den Zweck dieser Gewerbeförderung dienenden Ausstellung hingewiesen werden. Das zur Vervielfältigung durch Lithographie, Lichtdruck oder Zinkätzung bestimmte Blatt soll einschließlich des Papierandes 65 cm hoch und 45 cm breit sein und eine Schriftfläche von

etwa 20 cm und 18 cm Breite haben. Die Ausführung im Druck soll nicht mehr als 3 Farbenplatten erfordern. Als Preise sind ausgesetzt ein I. Preis von K 200 und ein II. Preis von K 150. Die Preisbewerbungen sind bis 1. Juli l. J. an das steiermärkische Gewerbeförderung-Institut in Graz (Herrngasse 9) mit einem Kennworte versehen einzureichen. In einem beigefügten, mit dem gleichen Kennworte versehenen, versiegelten Kuvert sind der Name und die Adresse des Bewerbers anzufügen. Die beiden preisgekrönten Arbeiten gehen in das Eigentum des steiermärkischen Gewerbeförderungs-Institutes über. Als Preisgericht fungiert das Kuratorium.* Sofern nicht wirklich preiswürdige Arbeiten geliefert werden, ist das Institut nicht gehalten, die ausgesetzten Preise zur Verteilung zu bringen.

Wettbewerb für den Bau einer neuen Landes-Irrenanstalt in Bohnitz (Nr. 16 der „Zeitschrift“). Zu diesem Wettbewerbe werden alle in Böhmen ansässige und nach Böhmen zuständige Ingenieure und Architekten zugelassen. Der Einreichungstermin ist der 30. September l. J. Zu Mitgliedern des Preisgerichtes wurden gewählt die Herren: Direktor Dr. B. Cumpelik, L. A. Rat Dr. B. Franta,

* Wünschenswert wäre es wohl, die Namen der Künstler zu kennen, welche dem Preisgerichte angehören.
Die Red.

Direktor Dr. J. Hraše, Baurat A. Landa, Hofrat Dr. V. Pelz, die Professoren der technischen Hochschule Fr. Sablik und J. Šulc, Direktor Dr. K. Ulbrich, Baurat K. Vlček, Ober-Baurat R. Vo-máčka, Hofrat J. Zitek und L. A. Beisitzer J. Zdársky.

Magistrats-Verordnung.

Auf Grund des Ansuchens des Ingenieurs Ferdinand Siebenfreund (Wien, I Fleischmarkt 20) und der vom Stadtbauamte gepflogenen Erhebungen hat der Magistrat die Ausführung von Deckenkonstruktionen aus ebenen Ziegelmauerwerksplatten, welche durch Eiseneinlagen verstärkt, bzw. tragfähig gemacht sind, bei Errichtung von Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien nach der vom Gesuchsteller beigebrachten Beschreibung bedingungsweise genehmigt.

Offene Stellen.

64. Zur Projektsverfassung und Bauausführung für zu rekonstruierende Reichsstraßenstrecken, ferner zur Ausführung von Flußkorrekturen werden auf die Dauer des Bedarfes mehrere Privat-Ingenieure mit dem Monatsbezüge von K 300 und im Falle der Verwendung außer der Kanzlei mit der Zulage von K 8 per Tag als Diäten und Fahrpauschale, ferner mehrere Assistenten mit dem Monatsbezüge von K 200 und bei Verwendung außer der Kanzlei mit der Zulage von K 6 per Tag als Diäten und Fahrpauschale aufgenommen. Bewerber haben ihre mit Dokumenten belegten Gesuche bis 5. Mai l. J. im Präsidium der k. k. Landesregierung in Klagenfurt zu überreichen. Näheres im Anzeigenblatte.

65. Bei der Post- und Telegraphen-Direktion in Triest gelangen zwei Baueleven-Stellen mit dem Adjutum jährlicher K 1000, eventuell K 1200 zur Besetzung. Absolventen der Bau-Ingenieurschule und des Maschinenbaufaches mit längerer Praxis und Kenntnis der Landessprachen werden bevorzugt. Gesuche sind bis 12. Mai l. J. bei der Post- und Telegraphen-Direktion in Triest einzureichen.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats März 1904.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . . . Seite . . .	Bosruck (lang 4765 m)		Tauern (lang 8456 m)		Karawanken (lang 7969 m)		Wocheiner (lang 6334 m)	
		Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohl-stollen.	Stollenlänge am 29. Februar	1397.5	1070.7	690.0	633.1	3246.0	2177.4	3153.3	2549.1
	Monatsleistung	51.9	93.4	122.4	19.0	194.4	138.8	150.6	106.0
	Stollenlänge am 31. März	1449.4	1164.1	812.4	652.1	3440.4	2316.2	3303.9	2655.1
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
2. First-stollen.	Gesamtstollenlänge am 29. Februar	1207.0	990.3	574.0	—	2991.9	1964.8	2908.4	1795.7
	Monatsleistung	51.8	93.5	21.1	—	154.6	101.7	198.4	92.9
	Gesamtleistung am 31. März	1258.8	1083.8	595.1	—	3146.5	2066.5	3106.8	1888.6
	Bemerkungen:								
3. Voll-ausbruch.	Gesamtleistung am 29. Februar	888.0	863.6	323.7	—	2025.8	1540.0	2228.6	1408.2
	Monatsleistung	72.0	86.0	42.3	—	155.8	64.0	218.8	68.3
	Gesamtleistung am 31. März	960.0	949.6	366.0	—	2181.6	1604.0	2447.4	1476.5
	In Arbeit am 31. März	244.0	71.0	65.5	—	240.7	81.0	341.1	78.7
4. Mauerung der Wider-lager und des Ge-wölbes.	" " " 29. Februar	264.0	93.0	79.0	—	224.1	82.0	343.7	65.3
	Gesamtleistung am 29. Februar	884.0	815.6	277.7	—	1952.6	1497.0	2112.1	1351.8
	Monatsleistung	68.0	87.0	24.5	—	129.9	62.0	158.1	68.6
	Gesamtleistung am 31. März	952.0	902.6	302.2	—	2082.5	1559.0	2270.2	1440.4
5. Sohlen-gewölbe.	In Arbeit am 31. März	176.0	47.0	48.1	—	99.1	36.0	176.8	36.1
	" " " 29. Februar	148.0	48.0	39.6	—	73.2	43.0	91.6	50.3
	Gesamtleistung am 29. Februar	344.0	24.0	—	—	178.6	683.5	1599.8	242.8
	Monatsleistung	88.0	—	14.8	—	48.1	51.0	—	127.3
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. März	432.0	24.0	14.8	—	226.7	734.5	1599.8	370.1
	In Arbeit am 31. März	—	—	7.4	—	10.2	36.0	—	31.4
	" " " 29. Februar	8.0	—	—	—	41.3	15.0	—	12.0
	Gesamtleistung am 29. Februar	876.0	576.0	—	—	344.0	1169.0	1825.0	487.8
7. Tunnel-röhre vollendet.	Monatsleistung	147.0	—	14.8	—	—	49.0	—	431.2
	Gesamtleistung am 31. März	1023.0	576.0	14.8	—	344.0	1218.0	1825.0	919.0
	In Arbeit am 31. März	—	—	—	—	—	—	—	—
	" " " 29. Februar	—	—	—	—	—	—	—	24.0
7. Tunnel-röhre vollendet.	Gesamtleistung am 29. Februar	8.0	—	—	—	135.5	1155.0	1799.0	—
	Monatsleistung	—	—	—	—	—	55.0	—	180.3
	Gesamtleistung am 31. März	8.0	—	—	—	135.5	1210.0	1799.0	180.3

1) Hellgrauer dolomitischer Kalk mit vielen oft durchgehenden meist wasserführenden Linsen; kein Druck, kein Einbau; pneumatische Bohrung System Gatti (4 Maschinen auf einem Bohrwagen); vom 11. bis 16. März wegen starken Wasserandrangs an der Stollenbrust der Vortrieb eingestellt; vom 27. bis 31. März desgleichen behufs endgültiger Ableitung des Wassers.

2) Grünlichgrauer fester Werfener Schiefer mit Dolomit und Kalzitadern, unregelmäßig wechselnd, fest, trocken; kein Druck, kein Einbau; pneumatische Bohrung (System Hoffmann „Währwolf“).

3) Granitgneis, kompakt, hart, glimmerarm, mit deutlicher Bankung, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (drei Brandt'sche Drehbohrmaschinen auf einem Bohrwagen).

4) Harter, quarzreicher Gneis mit geringer Klüftung, sehr schwer schießbar, Brust und Decke meist sehr naß; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

5) Dunkler dolomitischer Kalk, mittelhart mit fettigen und wasserführenden sandigen Einlagerungen, meist trocken; kein Druck, leichter Einbau; elektrische Bohrung (System Siemens & Halske).

6) Gebräucher, anfangs stark, von Km. 2.260 an mäßig drückender Kohlen-schiefer mit Schiefer-ton, Sandstein, festen Kalken, rasch wechselnd; Streichen quer zur Stollenrichtung, Fallen steil gegen Süd bis steil gegen Nord; trocken; Einbau folgt der häufig zu verzimmernden Brust; eiserner Einbau in Druckstrecken; pneumatische Bohrung (System R. Meyer), manchmal wegen gebräucher Gebirges Handbohrung; nach Abschießen oft viel Grubengas.

7) Harter dunkelgrauer von Kalzitadern durchzogener geschichteter Kalk, stellenweise kieselig mit Hornsteineinlagerungen, trocken; kein Druck, kein Einbau; elektrische Bohrung (System Siemens & Halske).

8) Graue und rote Kalkschiefer von Km. 2.560 bis 2.602, dann dichter dunkler Kalkstein mit etwas Wasser; kein Druck, Einbau folgt auf 40—80 m; Handbohrung.

*) Meist pneumatische Bohrung (zwei Drehbohrmaschinen System Schwarz).

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung von Straßenbauarbeiten auf der Staatsstraße Déva—Brod—Abrudbánya im veranschlagten Kostenbetrage von K 189.265 findet am 25. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Handelsministerium eine Offertverhandlung statt. Die allgemeinen und speziellen Bedingungen und sonstigen Behelfe können beim k. u. Staatsbauamte in Déva eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Auf den Linien der k. k. Staatsbahn-Direktion Olmütz gelangen im Jahre 1904 nachbezeichnete Zwillingsträger-Konstruktionen zur Anlieferung, und zwar auf der Linie Grulich—Schildberg 1 Stück mit 5.64 m, auf der Linie Hohenstadt—Zöptau 1 Stück mit 4.59 m, auf der Linie Hannsdorf—Ziegenhals 1 Stück mit 2.40 m und 4 Stück mit 2.46 m Stützweite. Die Lieferung dieser Konstruktionen im annäherungsweise Gesamtgewichte von 19 t wird im Offertwege vergeben. Angebote

sind bis 25. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Staatsbahn-Direktion einzureichen. Die näheren Behelfe, Skizzen, Detailpläne etc. können bei der Abteilung 3 dieser Direktion eingesehen werden. Vadium K 400.

3. Die k. k. Seebehörde in Triest schreibt verschiedene Bauten im Offertwege aus, und zwar: 1. Herstellung einer Ufermauerstrecke im Hafen von Lissa im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.708.20; Angebote sind bis 26. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Hafenskapitanat in Spalato einzureichen, woselbst auch alle Behelfe liegen; Vadium K 780; 2. Verlängerung der Landungsstelle für Dampfer im Hafen von Lesina im Kostenbetrage von K 17.406.82; Offerte sind bis 27. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Hafenskapitanat in Spalato einzureichen, wo auch alle Behelfe liegen; Vadium K 870; 3. Herstellung einer Ufermauerstrecke im Hafen von Makarska im

Kostenbeträge von K 17.174-30; Offerte sind bis 28. April l. J. vormittags 11 Uhr, beim Hafenkapitanat in Spalato einzubringen, wo auch alle Behelfe liegen; 4. Herstellung einer Ufermauer im Hafen von Vrboska im Kostenbeträge von K 15.206; Offerte sind bis 29. April l. J. vormittags 11 Uhr, beim Hafenkapitanat in Spalato einzureichen, wo auch alle Behelfe liegen; Vadium K 760; 5. Herstellung eines Landungsplatzes in Porto Palazzo auf der Insel Meleda im Kostenbeträge von K 7224-53; Offerte sind bis 3. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, beim Hafenkapitanat in Ragusa einzureichen, wo auch alle Behelfe liegen; Vadium K 360; 6. Herstellung einer Ufermauer in Porto Casson von Ragusa im Kostenbeträge von K 10.165-62; Offerte sind bis 4. Mai l. J. beim Hafenkapitanat in Ragusa einzureichen, wo auch alle Behelfe liegen; Vadium K 500; 7. Erweiterung des Landungsmolos in Perzagno bei Cattaro im Kostenbeträge von K 4265-30; Offerte sind bis 5. Mai l. J. vormittags 11 Uhr, beim Hafenkapitanat in Meligne einzureichen, wo auch alle Behelfe liegen; Vadium K 220.

4. Vergebung der Lieferung und Aufstellung einer neuen Eisenkonstruktion (Vollwandträger 15-92 m Stützweite, Fahrbahn unten, im Sinne der neuen Normalkonstruktionen für Brücken) samt Geländer für die zu erweiternde Brücke in Km. 46.703 der Linie Lemberg—Itzkany in annäherungsweise Kostenbeträge von K 10.000. Anbote sind bis 30. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Stanislaw einzureichen, woselbst (bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Offerte, die allgemeinen und besonderen Bestimmungen sowie auch die Planskizze für die Ausarbeitung der Detailprojekte eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 500.

5. Zur Erlangung von Anboten für die Vergebung der Demolierung des Magazines in der Werkstätte „Rudolfshaus“, Sieben-eichengasse, wird am 30. April l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Direktion der städtischen Straßenbahnen in Wien, IV Favoritenstraße 9, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Zur Demolierung gelangen a) ein fünf Geschosse hohes, ehemaliges Hafermagazin mit eingebauter Dreherei nebst Kessel- und Maschinenhaus und Nebenräumen, solid gemauert mit Ziegeleindeckung; b) eine ehemalige Stallung, solid gemauert mit Schieferleindeckung und c) ein Holzflurdach längs der Nachbargrenze mit einem ebenerdigen soliden Anbaue. Pläne und Bedingungen können im Bureau für Hochbau und Gebäudeerhaltung, Wien X Gudrunstraße 153, eingesehen werden. Vadium K 1600.

6. Das Gemeindeamt Ybbs vergibt im Offertwege die Ausführung von Neu- und Umpflasterungen in der Wienergasse. Anbote sind bis 1. Mai l. J. einzureichen. Nähere Auskünfte erteilt das Gemeindeamt.

7. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direktion Villach werden in der Station St. Michael beim Baue des Kaserngebäudes die Niederdruck-Dampfheizungs- und Warmwasserbereitungs-Anlage sowie die Wasserleitung zur Ausführung gelangen, und werden die bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Vergebung dieser Herstellungen erfolgt gegen Pauschalbetrag. Anbote sind bis 2. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Villach einzureichen. Die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Anbote, das Offertformulare, die Bedingungen und Projektpläne können bei der Abteilung 3 (Bahnerhaltung und Bau) eingesehen und mit Ausnahme der Bedingungen auch bezogen werden. Vadium 50/0 der Offertsumme.

8. Für die Sanitätsstation, Wien XVII Gilmgasse 18, gelangt die Lieferung einer Dampfdesinfektionseinrichtung im veranschlagten Kostenbeträge von K 10.325 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 3. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können beim Stadtbauamte, Abteilung III eingesehen werden.

9. Vergebung von Straßenpflasterungsarbeiten auf der Staatsstraße Pécs—Varasd im veranschlagten Kostenbeträge von K 103.502-94. Die Offertverhandlung findet am 4. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Kaposvár statt, woselbst auch die Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 50/0.

10. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Cattaro vergibt im Offertwege den Bau einer r.-k. Kirche in Perzagno im veranschlagten Kostenbeträge von K 42.000. Anbote sind bis 5. Mai l. J. bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium K 4200.

11. Vergebung von Adaptierungsarbeiten bei der Tabakfabrik in Szepesbela im veranschlagten Kostenbeträge von K 22.381. Anbote sind bis 7. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Hilfsamte der k. u. Zentralkonstruktion der Tabakregie in Budapest einzureichen, woselbst auch die Offertbehelfe und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50/0.

12. Wegen Vergebung des Baues einer dreiklassigen Volksschule in Tschermoschnitz im veranschlagten Kostenbeträge von K 26.500 findet am 7. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, in der dortigen Gemeindeganzlei eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim k. k. Bezirksschulrate in Rudolfswert und beim Gemeindeamte in Tschermoschnitz eingesehen werden. Vadium 100/0.

13. Wegen Vergebung der Installation und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Moral de Calatrava findet am 8. Mai l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Moral de Calatrava (Provinz Ciudad Real) zu richten. Näheres in der Vereinskasse.

14. Vergebung des Baues und Betriebes eines Auswanderer-Hauses in Fiume. Das k. u. Ministerium des Innern schreibt zur Vergebung des Baues und Betriebes eines solchen Gebäudes für den 10. Mai l. J., mittags 12 Uhr, eine Offertverhandlung aus. In diesem Gebäude sollen 1500 Auswanderer untergebracht und verköstigt werden. Die mit einem Detail-Bauplane versehenen Offerte, in welchen auch die Summe der Tagesverköstigung und des zu entrichtenden Taggeldes anzugeben ist, sind beim Hilfsämter-Ober-Direktor des genannten Ministeriums oder beim k. u. Gouverneur in Fiume einzureichen, bei welchen auch die näheren Bedingungen in Erfahrung gebracht werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 10.000.

15. Vergebung der erforderlichen Bauarbeiten für die Adaptierung und Erweiterung des Gemeindefaues in Dunaföldvár im veranschlagten Kostenbeträge von K 48.377-09. Offerte sind bis 10. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Vorsteherung der Großgemeinde Dunaföldvár einzureichen, woselbst, sowie beim Architekten Alexander Baumgarten (Budapest, VIII Köztetmető-ut 4) die Offertbehelfe eingesehen werden können. Die Offertformulare werden an beiden Stellen ausgefolgt, und zwar die ersten unentgeltlich, der Kostenvoranschlag gegen Erlag von K 2. Vadium 50/0.

16. Der Bezirksstraßenausschuß in Petschau (Böhmen) bringt einverständlich mit der Gemeinde Müllersgrün die Herstellung der 3155-5 m langen Bezirksstraße, abweigend von der Karlsbader Ärarialstraße über Müllersgrün bis an die Rabensgrüner Gemeindegrenze im Offertwege zur Ausschreibung. Die Kosten dieses Straßenbaues sind von der technischen Abteilung des Landesaussschusses wie nachstehend veranschlagt: a) für den Straßenbau ohne Kanäle K 65.874-64; b) für die Herstellung der Zufahrtsrampen K 3337-93; c) für den Bau der Kanäle K 6392-12, zusammen K 75.604-69. Anbote sind bis 15. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Bezirksstraßenausschusse in Petschau einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenvoranschlag und Baubedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 50/0.

Eingelangte Bücher.

9210 Report of the select Committee on ventilation, appointed by the house of commons. Reprinted from the „Building News“. 80. 31 S. London 1904.

9211 Österreichische Rechtskunde für Jedermann. Von Dr. A. Seidl. 80. 246 S. Wien 1904, Fromme. (K 3.)

9212 Solidarismus. Natürliche wirtschaftliche Erlösung des Menschen. Von R. Diesel. 80. 124 S. München 1904, Oldenburg.

9213 Ein technisches Zentral-Studienbureau für das Eisenbahnenwesen in Österreich. Von Dr. W. Exner. 80. 25 S. Wien 1904, Selbstverlag.

9214 Die Kalksandsteinfabrikation. Von E. Stöffler. 80. 64 S. m. 100 Abb. auf 3 Taf. Berlin 1904, Tonindustrie-Zeitung. (M 5.)

9215 Luftverunreinigung und Ventilation mit besonderer Rücksicht auf Industrie und Gewerbe. Von Dr. J. Rambousek. 80. 252 S. m. 48 Abb. u. 1 Taf. Wien 1904, Hartleben. (K 6.60.)

9216 Die Verwertung des Spiritus für technische Zwecke. Von Dr. N. Wender. 80. 174 S. m. 82 Abb. Wien 1904, Hartleben. (K 5.50.)

9217 Wie eine moderne Teerdestillation mit Dachpappenfabrik eingerichtet sein muß. Von W. Peterson-Kinberg. 80. 222 S. m. 77 Abb. Wien 1904, Hartleben. (K 4.40.)

9218 Die Anwendung der Elektrizität für militärische Zwecke. Von Dr. F. Wächter. 80. 216 S. m. 66 Abb. 2 Aufl. Wien 1904, Hartleben. (K 3.30.)

9219 Anleitung zum Entwerfen und zur Berechnung der Standfestigkeit für gemauerte Fabriksschornsteine, sowie für eiserne Schornsteine und Dachkonstruktionen. Von N. Jahr. 80. 106 S. m. Abb. 4. Aufl. Hagen 1904, Hammerschmidt. (M 2.)

9220 Die sibirische Eisenbahn. Von E. A. Ziffer. 80. 28 S. m. 9 Abb. u. 1 Karte. Wien 1899, Lehmann & Wentzel. (K 1.)

9221 Die Berliner elektrische Hoch- und Untergrundbahn. Von E. A. Ziffer. 80. 29 S. m. 16 Abb. u. 1 Karte. Wien 1901.

9222 Die Pariser Stadtbahn. Von E. A. Ziffer. 80. 31 S. m. 20 Abb. u. 2 Taf. Wien 1900.

9223 Die Pariser Stadtbahn und ihr Betrieb. Von E. A. Ziffer. 80. 48 S. m. 33 Abb. u. 1 Taf. Wien 1901.

9224 Die Bauten der neuen Linien der Westbahn in Paris und Umgebung. Von E. A. Ziffer. 80. 25 S. m. 14 Abb. u. 1 Taf. Wien 1900.

9225 Über die Verlängerung der Orleansbahn von ihrem Endbahnhofe Walhubert nach dem Quai d'Orsay in Paris. Von E. A. Ziffer. 80. 24 S. m. 1 Taf. Wien 1900.

9226 Elektrische Trambahn South-Staffordshire. Von E. Gerard. 80. 13 S. m. 13 Abb. u. 1 Taf. Wien 1894.

9227 Über den Bau und die Betriebsergebnisse der schmal-spurigen Vizinal-Eisenbahn von Pithiviers nach Toury. Von E. A. Ziffer. 80. 12 S. m. 1 Taf. Wien 1895.

- 9228 Über den elektrischen Betrieb von Straßenbahnen. Von E. A. Ziffer. 80. 23 S. Wien 1894.
- 9229 Die schmalspurige steiermärkische Landesbahn Kapfenberg-Seebach—Au. Von E. A. Ziffer. 80. 26 S. m. 1 Taf. Wien 1895.
- 9230 Die Genfer Schmalspurbahnen mit einer Spurweite von einem Meter. Von E. A. Ziffer. 80. 19 S. m. 8 Abb. Wien 1895.
- 9231 Über Bau, Ausrüstung und Betrieb der schmalspurigen (1 m) neuen Eisenbahnlinien der Rhätischen Bahn im Engadin. Von E. A. Ziffer. 80. 60 S. m. 45 Abb. Wien 1904.
- 9232 Kosten der Zugkraft bei Anwendung der feuerlosen Lokomotive System Lamm & Francy und vergleichende Kostenaufstellung mit der tierischen und elektrischen Zugkraft. 80. 6 S. Wien 1895.
- 9233 Über die schmalspurigen steiermärkischen Landesbahnen. Von E. A. Ziffer. 80. 25 S. m. 1 Taf. Wien 1893.
- 9234 Das bei den Eisenbahnen im allgemeinen in Anwendung befindliche Spurmaß und die Vorzüge und Nachteile der schmalen Spurweiten. Von E. A. Ziffer. 80. 44 S. m. 3 Tab. Wien 1894.
- 9235 Zur Spurweitenfrage der Sekundärbahnen. Von E. A. Ziffer. 80. 15 S. Wien 1892.
- 9236 Über das Sekundärbahnwesen in Frankreich. Von E. A. Ziffer. 80. 19 S. Wien 1891.
- 9237 Über die Stellung und Ausbildung der Techniker. Von E. A. Ziffer. 80. 24 S. Wien 1893.
- Die Nr. 9220—9237 wurden von Herrn beh. aut. Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer der Vereinsbibliothek gespendet.
- 9238 XIII. Congrès International d'Hygiène et de Démographie tenu à Bruxelles 1903. Compte rendu du Congrès. 80. 9 Bd. Bruxelles 1903—1904. Weissenbruch.
- 9239 Werkstatt-Betrieb und Organisation mit besonderem Bezug auf Werkstatt-Buchführung. Von Dr. R. Grimshaw. 80. 289 S. Hannover 1903, Jänecke (M 20.)
- 9240 Waldbauliche Studien über die Lärche. Von Dr. A. Cieslar. 80. 27 S. Wien 1904, Frick.
- 9241 Verbesserungsprojekt für den Hafen von Valparaiso. Von J. Kraus. Übersetzt und veröffentlicht im Auftrage der Chilenischen Regierung. 80. 418 S. m. 3 Folioatlas. Delft 1903.
- 9242 Wohlfahrtseinrichtungen der Gußstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen a. d. Ruhr. 40. 3 Bände m. 287 Taf. Essen 1902.

- 9243 Hilfsbuch für Maschinisten und Heizer. Von E. Wurr. 80. 334 S. m. 116 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1904, Hachmeister & Thal. (M 2.)
- 9244 Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenstrahlen-Technik. Von E. Ruhmer. 80. 312 S. m. 338 Abb. u. 4 Taf. Leipzig 1904, Hachmeister & Thal. (M 8.50.)
- 9245 Wechselstromtechnik in vier Bänden. Von Dpl. Masch.-Ing. M. T. Zsakula. 80. Wien 1904, Hartleben. (Bnd. K 4.40.)
- 9246 Die elektrische Bühnen- und Effektbeleuchtung. Von Dpl. Ing. Dr. Th. Weil. 80. 256 S. m. 205 Abb. Wien 1904, Hartleben. (K 4.40.)
- 9247 Die neueren Kraftmaschinen, ihre Kosten und ihre Verwendung. Von O. Marr. 80. 66 S. München 1903, Oldenbourg. (M 3.)
- 9248 Englische Arbeiterwohnungen. Von W. Lehmann. 80. 100 S. m. 44 Abb. u. 5 Taf. Berlin 1904, Ernst & Sohn. (M 3.)
- 9249 Die Hochwassererscheinungen in deutschen Strömen. Von H. Keller. 80. 104 S. Jena 1904, Costenoble. (M 3.60.)
- 9250 Die Schnellstrom-Warmwasserheizung System Brückner. Von J. Einbeck. 80. 36 S. m. 10 Abb. Berlin 1904, Springer.
- 9251 Polyphase electric currents and alternate current motors. By S. A. Thompson. 80. 598 S. m. 351 Abb. u. 8 Taf. New York 1900, Spon & Chamberlain.
- 9252 Theoretical elements of electrical engineering. By Ch. P. Steinmetz. 80. 327 S. m. 143 Abb. New York 1901, Electrical World and Engineer.
- 9253 Practical calculation of dynamoelectric machines. By A. E. Wiener. 80. 727 S. m. 381 Abb. New York 1902, Electrical World and Engineer.
- 9254 Über die Ermäßigung der Gütertarife auf den preussischen Staatseisenbahnen. Von H. Schwabe. 80. 70 S. Berlin 1903, Troschel. (M 2.)
- 9255 Der photogrammetrische Stereoskopapparat. Von Dr. A. Schell. 80. 20 S. m. Abb. Wien 1904, Seidel & Sohn.
- 9256 Sammlung der nicht stempelmäßigen, öffentlich normierten Gebühren und Taxen der Justiz- und politischen Verwaltung. Von Dr. R. Langrod. 80. Lfg. 1—4. Wien 1904, Konegen. (Lfg. K 1.20.)

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 319 v. 1904.

der 22. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 23. April 1904.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 9. April 1904.
 2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
 3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
 4. Bericht des Verwaltungsrates, betreffend die Errichtung eines k. k. österr. Zentral-Laboratoriums für das Untersuchungswesen der Technik.
 5. Vorlage der Geschäftsordnung des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker (Anhang VII zur G.-O.). (Berichterstatte Herr Betriebsdirektor Dr. Franz Kapaun.)
- (Die Vorlagen des Verwaltungsrates liegen in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.)

Hierauf Vortrag des Herrn Professor Dr. Rudolf Wegscheider: „Über radioaktive Substanzen“; mit Demonstrationen.

Zur Ausstellung gelangen:

- a) durch die Firma Max Kriegel in Wien „Fugenlose Luginowand“;
- b) durch die Österr. Mikrotelephon-Gesellschaft „Mikrotelephon“.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 25. April 1904.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Fortsetzung des Vortrages des Herrn Ingenieur Hans Pircher: „Über den rechnerischen Teil elektrischer Vollbahn-Entwürfe“.

Z. 318 v. 1904.

IX. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Das Mitglieder-Verzeichnis wird so wie in den früheren Jahren einen Anhang mit Anzeigen technischer Natur enthalten, welcher, von der Firma „Volkswirtschaftlicher Verlag Alexander Dorn“ besorgt, eine Einnahme für die Vereinskasse bildet. Das Mitglieder-Verzeichnis dient nicht nur allen Vereins-Mitgliedern sondern den Körperschaften, Behörden und Unternehmungen technischer Richtung als Nachschlagebuch und wird dadurch zum wirksamen Anzeigemittel.

Ich lade alle Herren Vereinskollegen, welche ihrem Berufe und ihrer Stellung nach für derartige Veröffentlichungen Interesse haben, ein, von dem Anzeigenteile des Mitglieder-Verzeichnisses Gebrauch zu machen.

Wien, 16. April 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Z. 322 v. 1904.

X. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit beehre ich mich mitzuteilen, daß die wohlgelungene Aufnahme der Teilnehmer am Besuche des Elektrotechnischen Institutes nunmehr vorliegt und Abzüge davon durch die Vereinskasse zu beziehen sind.

Der Preis der größeren Bilder (44×31 cm) beträgt K 6, der kleineren (23×15 cm) K 2.

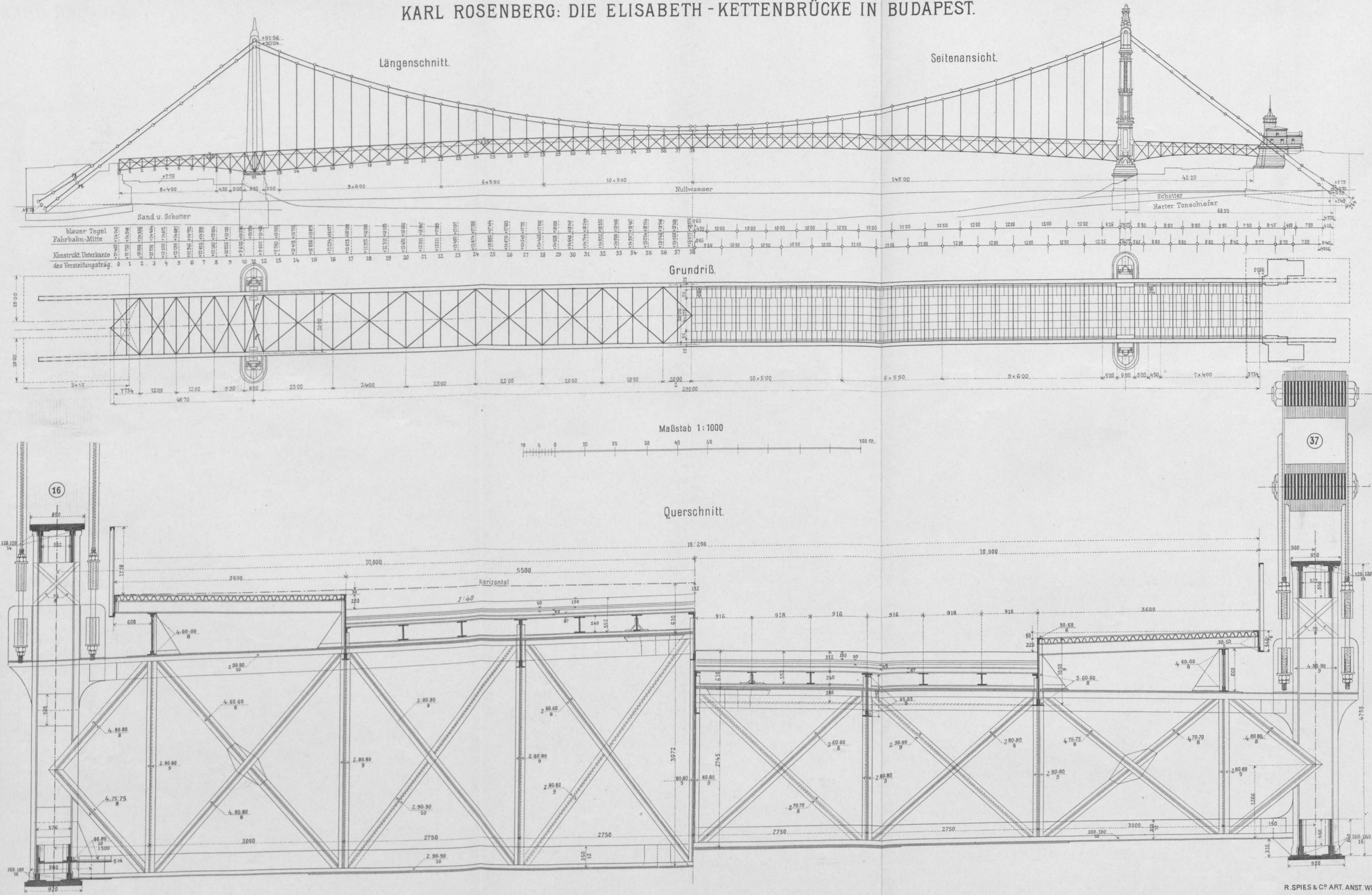
Der Nettoerlös fließt dem soeben gegründeten Vereine zur Förderung einer Mensa technica zu.

Wien, 16. April 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

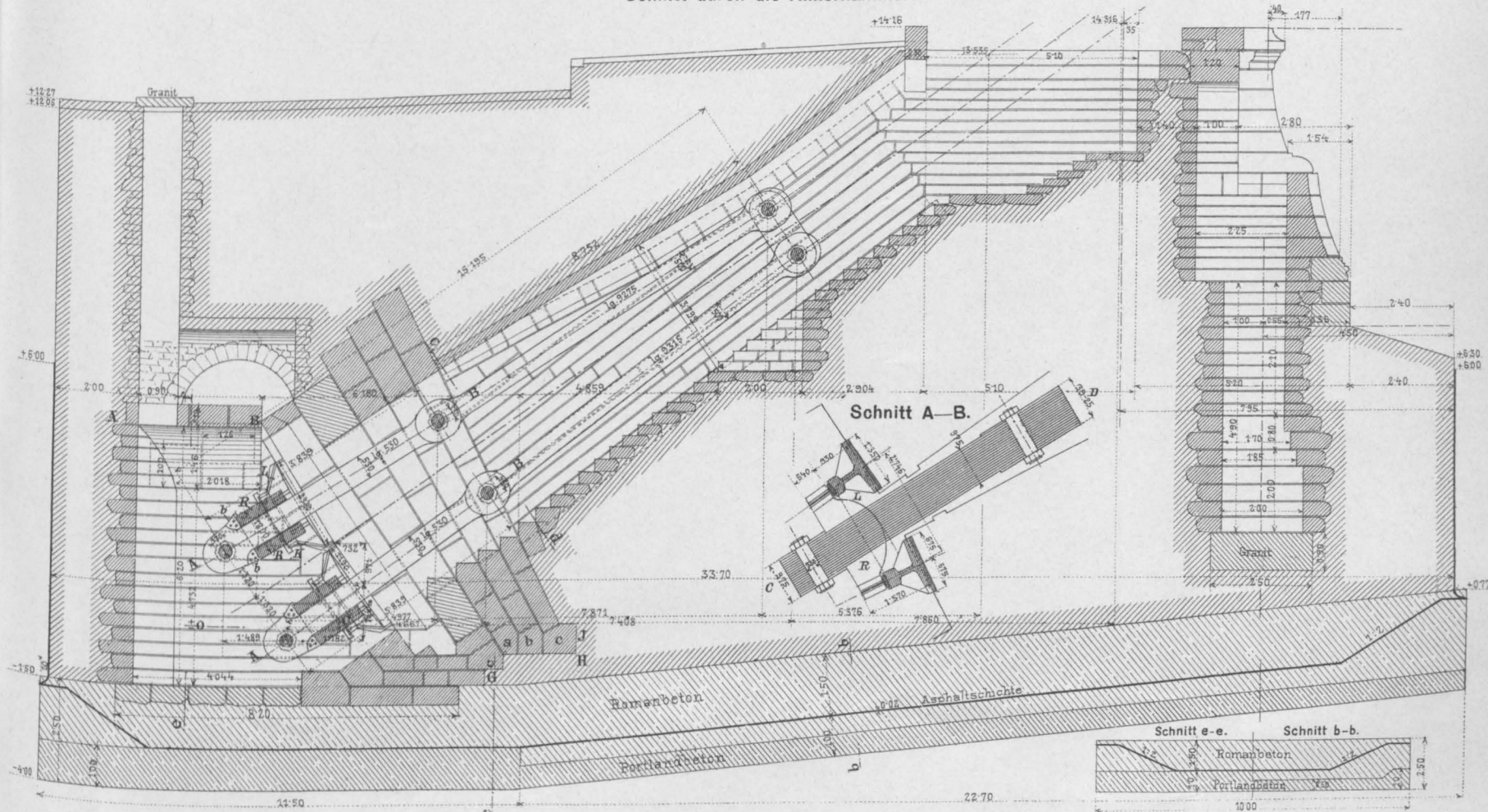
Dieser Nummer liegen die Tafeln VI und VII bei.

KARL ROSENBERG: DIE ELISABETH - KETTENBRÜCKE IN BUDAPEST.



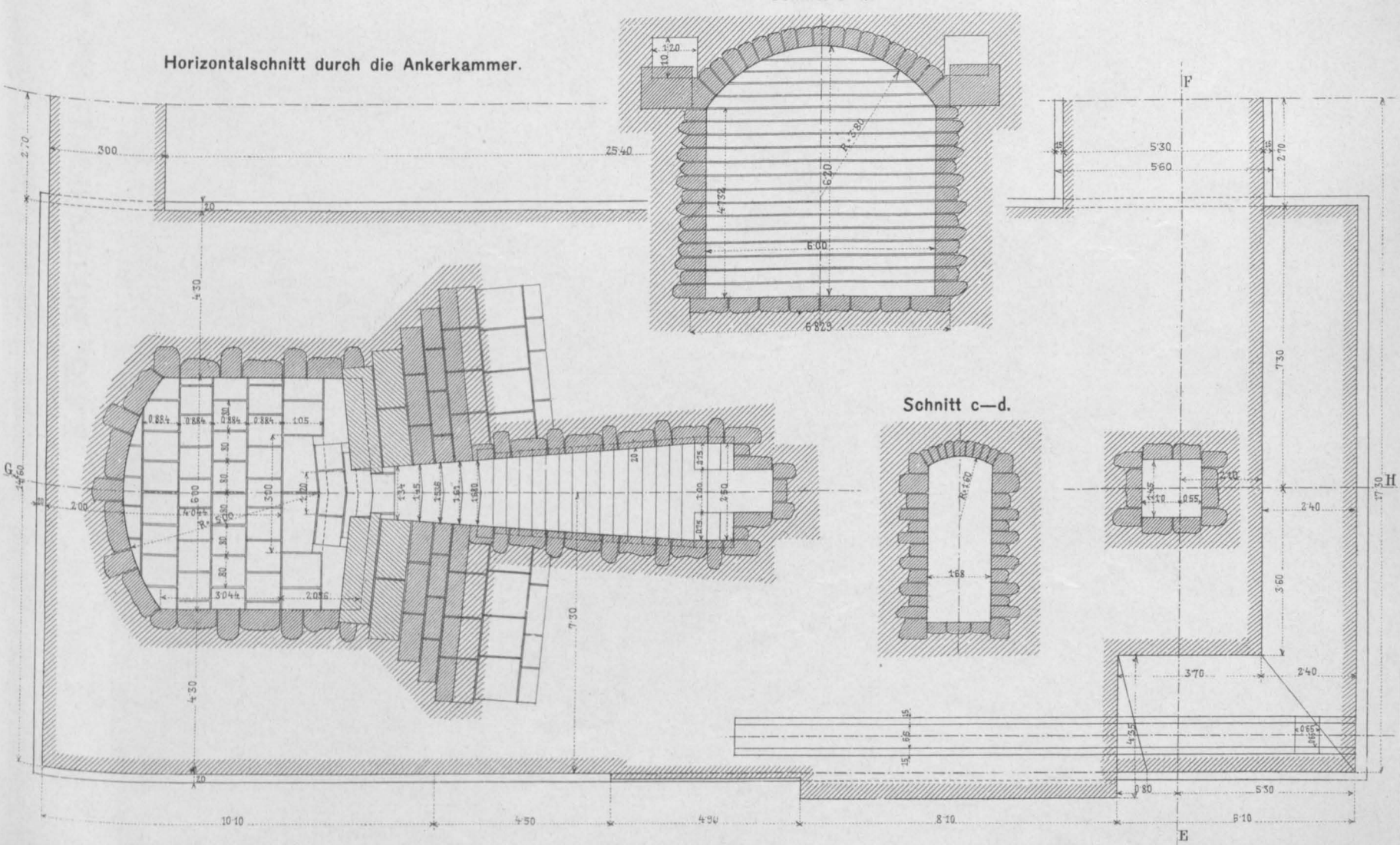
KARL ROSENBERG: DIE ELISABETH - KETTENBRÜCKE IN BUDAPEST.

Schnitt durch die Ankerkammer.



Schnitt e-f.

Horizontalschnitt durch die Ankerkammer.



Die Elisabeth-Kettenbrücke in Budapest.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. Dezember 1903 von Ober-Ingenieur Dr. Karl Rosenberg.

(Schluß zu Nr. 17. — Hiezu Tafel VIII.)

Bauausführung.

Im Frühjahr 1898 wurde mit den Fundierungsarbeiten der Pfeiler und Brückenköpfe begonnen.

Die Gründung der Pfeiler erfolgte mittels Preßluft, u. zw. auf der Pester Seite bis auf -9.08 m , am Ofener Ufer auf -5.50 m (bezogen auf das Nullwasser der Donau). Es wurden für jeden Pfeiler zwei Caissons von 19.15 m Länge, 9.3 m Breite und 2.90 m Höhe verwendet, und hat die Fundierung derselben keine nennenswerten Schwierigkeiten bereitet.

Wesentlich schwieriger gestaltete sich die Herstellung der Brückenköpfe. Wie bereits erwähnt wurde, bestand jeder Brückenkopf aus zwei getrennten Mauerwerkskörpern, zwischen welchen ein Raum von 5 m Breite blieb.

Schon bei der Ausschreibung des Unterbaues war die Bedingung gestellt worden, daß diese Körper in einem Stück hergestellt werden sollen, damit in diesen gewaltigen Mauerwerksmassen jede Trennungsfuge vermieden werde, eine Forderung, welche die konkurrierenden Unternehmungen vor eine außerordentlich schwierige Aufgabe stellte. Es wurden denn auch die verschiedensten Vorgänge empfohlen, welche diese Forderung mehr oder weniger streng erfüllten. Zur Annahme gelangte der Vorschlag der Firma E. Groß & Co. und Heinrich Fischer, welche auch mit der Ausführung des Unterbaues betraut wurde.

Dieser Vorgang bestand darin, daß zunächst der Ausgrabung bis auf $+2.5\text{ m}$ in offener Baugrube mit natürlichen Böschungen begann. Das Material war auf der Pester Seite Schotter mit losen Ablagerungen wechselnd, da diese Stelle seit langem zum Deponieren von Straßenkehricht u. dgl. benützt worden war.

Von dieser Tiefe an wurden auf der Pester Seite eiserne Spundwände bis auf den in -5.72 m Tiefe befindlichen blauen Tegel hinabgetrieben. Diese Spundwände bestanden aus einer direkt aneinander schließenden Reihe von eisernen Traversen, welche die äußere Umfassung bildeten (Abb. 5 bis 8). Die innere Wand wurde von einzelnen, in Abständen von 1.59 m stehenden eisernen Traversen gebildet, welche mit hölzernen Zangen gefaßt waren und kräftige Bohlen aufnahmen. Der Zwischenraum wurde mit Lehm ausgefüllt, und war die Dichtung eine so vorzügliche, daß nur wenig Wasser eindrang. Man griff deshalb nach eisernen Spundwänden, weil man von früher her wußte, daß sich an dieser Stelle Reste altrömischer Bauwerke befanden, welche das Eintreiben von Holzpiloten unmöglich gemacht hätten.

Die Fundamentkörper haben zunächst eine 2.5 m starke Betonsole erhalten, darüber kam Bruchsteinmauerwerk. Seitens der Bauleitung war auf die Trockenhaltung der Ankerkammer besonderes Gewicht gelegt worden. Zu diesem Zwecke sollten die Kammern eine Verkleidung mit wasserundurchlässigen Steinen erhalten und die Fugen mit Blei verstemmt werden. Die Unternehmung empfahl jedoch mit Rücksicht auf die Unzuverlässigkeit dieses Vorganges sowie mit Rücksicht darauf, daß gerade bei der Sohle der Kammer eine Verkleidung mit Kalksteinquadern, also einem wasser-

durchlässigen Material, vorgeschrieben war, überdies eine Isolierung der Kammersohle mit Asphalt vorzunehmen.

Diese ursprünglich nur direkt unter der Ankerkammer geplante Isolierung mußte jedoch über spätere Anordnung auf die ganze Fläche der Betonsole und auch die äußeren Wände des Fundamentmauerwerkes ausgedehnt werden (Abb. 5 und 6 und Tafel VII). Außerdem war diese Asphalttschicht mit Bitumen glatt zu streichen. Diese Maßnahmen bewährten sich je-

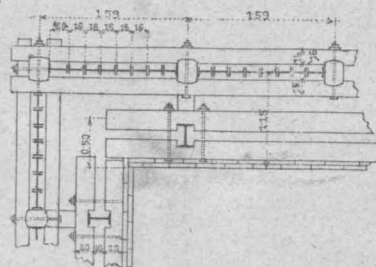


Abb. 5.

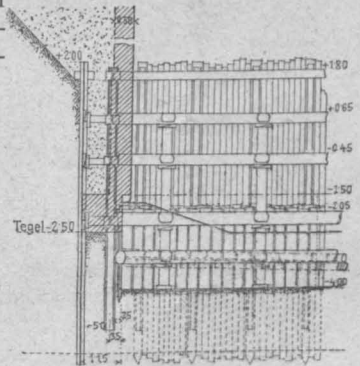


Abb. 6.

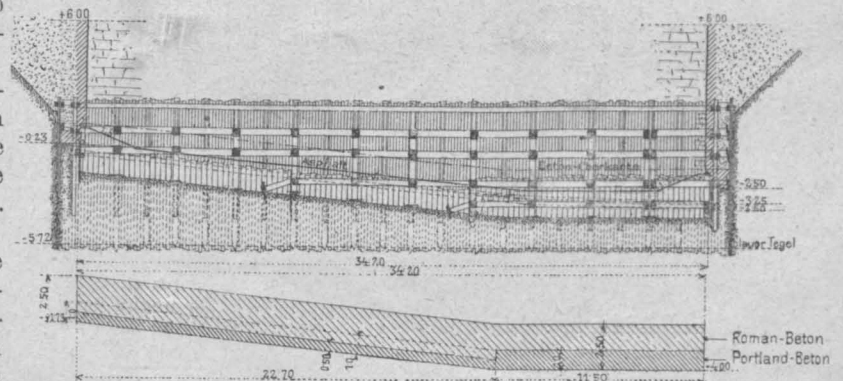


Abb. 7.

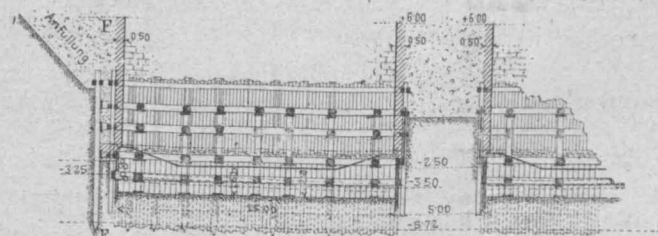


Abb. 8.

doch nicht, und hat diese Isolierschicht im Verlaufe der Arbeiten eine ganz andere Rolle gespielt, als ihr ursprünglich zugedacht war.

Nach Herstellung dieser Asphaltbitumen-Umhüllung sammelte sich das von oben eindringende Niederschlagswasser im Innern des Mauerwerks an.

Eine vollständige Abdeckung zum Schutze gegen Regen und Schnee war mit Rücksicht auf den bedeutenden Umfang der Baugrube nicht durchführbar, auch schon deshalb nicht, da gleichzeitig an dem Verlegen der Rückhaltketten gearbeitet wurde (Abb. 9), deren Fertigstellung im Werke sich verzögert hatte. Diese Arbeiten währten ca. $1\frac{1}{4}$ Jahre, während welcher Zeit die Niederschlagswässer freien oder nur wenig behinderten Zutritt fanden.

Es war auf diese Art durch die Asphalthülle ein Reservoir geschaffen worden, und als die Wassersäule im Innern entsprechend hoch gestiegen war, wurde die Hülle an vielen Stellen von innen nach außen durchbrochen und mußte fortwährend erneuert werden. Diese Asphaltschichte

zeit, als man damit eine Tiefe von ca. 7 m erreicht hatte, heißes Wasser aufgestiegen, gleichzeitig war der Wasserzufluß der in der Nähe der Baustelle befindlichen Bäder unterbrochen worden, so daß daraus zu ersehen war, daß man das unterirdische Reservoir, welches die heißen Quellen

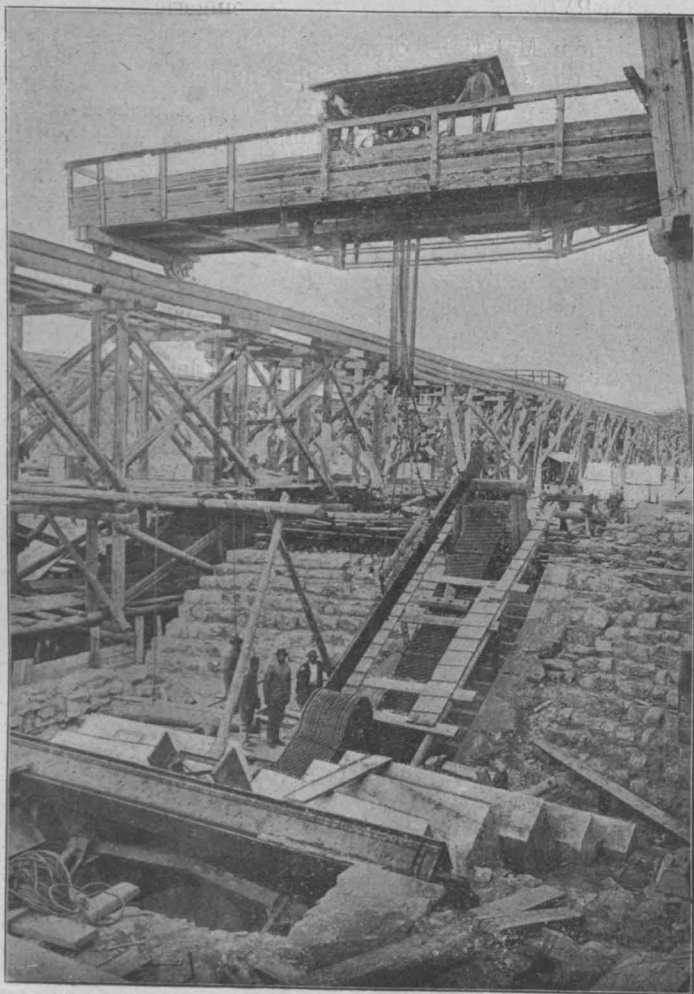


Fig. 9a.

hatte jedoch, wie aus den weiteren Darlegungen hervorgehen wird, noch ganz andere Folgen.

Verhältnismäßig einfacher ging die Fundierung auf der Ofener Seite vor sich. Auch hier konnte der Aushub zunächst unter natürlicher Böschung bis auf $+2\text{ m}$ erfolgen, dann stieß man bereits auf Felsen. Das Gestein war ein sehr harter Tonschiefer, welcher gesprengt werden mußte, stellenweise von dünnen Sandsteinschichten durchsetzt. Es konnte daher ohne Spundwände mit senkrechten Wänden gearbeitet werden, wobei nur sehr wenig Wasser eindrang. Auf diese Weise konnte der eine stromaufwärtige Fundamentkörper bis zur vorgeschriebenen Tiefe ausgehoben und das Ankermauerwerk aufgeführt werden.

Beim Ausheben des Fundamentes für den zweiten, stromabwärtigen Teil erfolgte der erste Wassereinbruch, und zwar aus einem anlässlich der Probebohrungen hergestellten Bohrloche. Durch dieses Bohrloch war seiner-

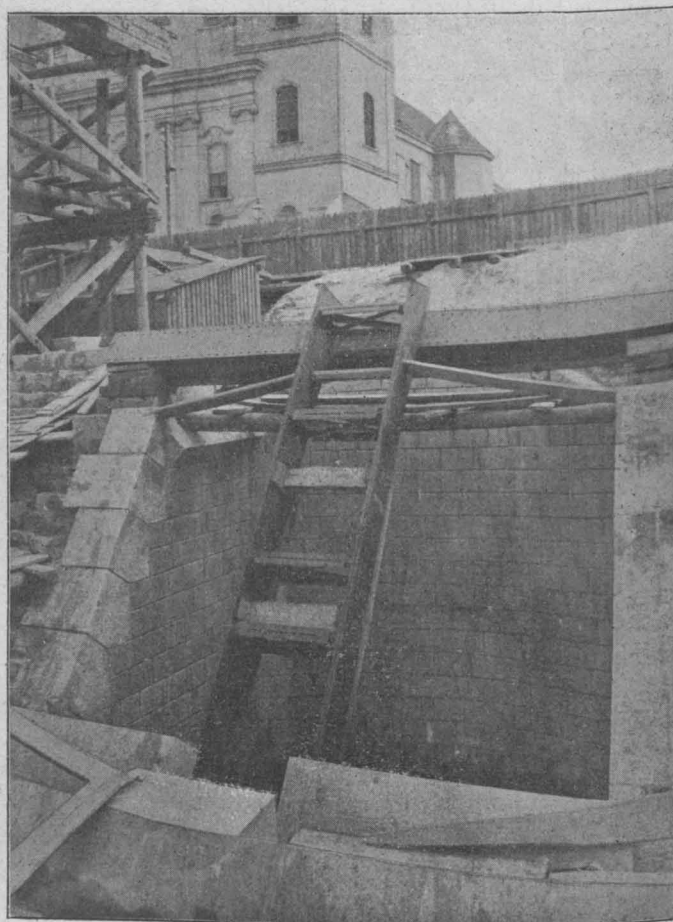


Fig. 9b.

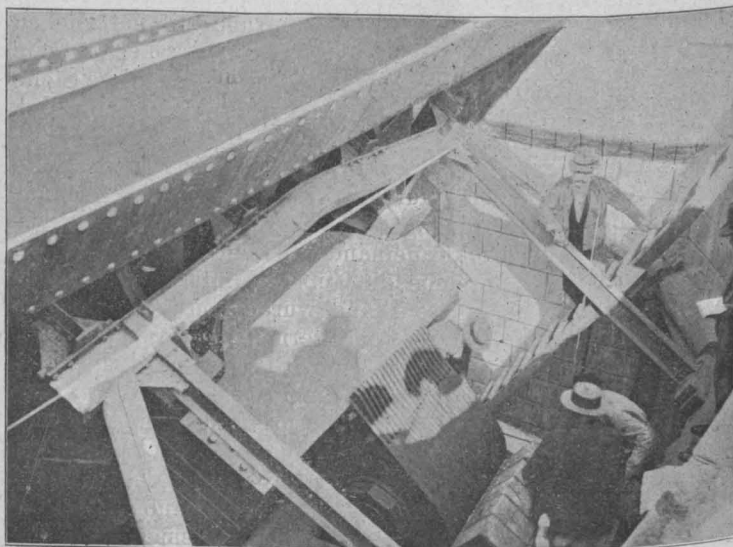


Fig. 9c.

der Bäder speiste, angefahren hatte. Die Abschließung war damals durch Aufsetzen eines Rohres erfolgt, in welchem das Wasser auf $+9.2$ stieg. Sodann wurde das Rohr mit einer Mischung von Rieselschotter und Zement gefüllt. Dabei trat wahrscheinlich im Innern des Bohrloches ein vorzeitiges Verlegen des untern Teiles ein, so daß dieser untere Raum des Bohrloches unausgefüllt blieb, und jetzt,

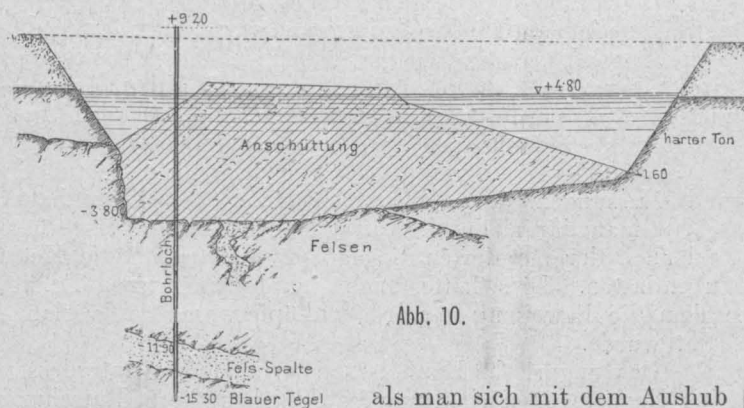


Abb. 10.

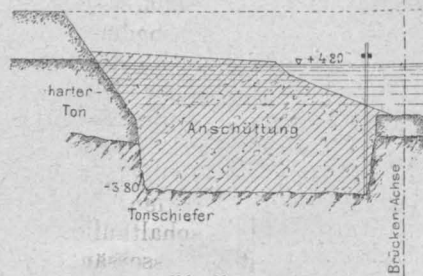


Abb. 11.

erreichen war. Dabei betrug die Temperatur im Caisson ca. 40° R., trotzdem daß für eine kräftige Kühlung der Caissondecke gesorgt war. Zu diesem Zwecke war in der Betondecke des Caissons ein dichtes System von stehenden Drainrohren verlegt worden, in welchem Kühlwasser zirkulierte.

Als man sich mit dem Aushub dieser Stelle genähert hatte, wurde der noch übrig gebliebene schwache Pfropf der Ausfüllung herausgetrieben und die Baustelle unter Wasser gesetzt. Man trieb nunmehr ein Rohr bis auf -15 ein, in welcher Tiefe man einen weichen Ton erreichte, wodurch der Zufluß unten abgesperrt wurde (Abb. 10). Sodann konnte das Rohr sachgemäß mit Beton ausgefüllt werden.

Ein zweiter, viel gefährlicherer Wassereinbruch erfolgte, als man mit dem Aushub auf -3.8 gelangt war, also unmittelbar vor dem Erreichen der plangemäßen Fundierungstiefe von -4 .

Man hatte bereits früher bemerkt, daß die Sohle um so ungleichmäßiger wurde, je tiefer man mit dem Aushub gelangte. Es zeigten sich in derselben Lagen von durchweichem Ton, aus welchen Wasser durchsickerte. Aus einer solchen Tonlasse brach plötzlich heißes Wasser durch, diesmal in solcher Stärke, daß der Wasserzufluß zu den Bädern vollständig aufhörte und diesen ihr Wasser mittels einer Pumpanlage aus der Baugrube zugeführt werden mußte. Das ausströmende Wasser, welches unter einem Druck von ca. 1.5 Atmosphären stand, belief sich auf 1960 hl pro Stunde. Das Wasser stieg sehr rasch in der Baugrube bis auf $+4.8$, worauf es durch einen bestehenden Kanal seinen Abfluß zur Donau fand. Alle Versuche, das Wasser abzuschließen, bzw. zurückzudrängen, blieben erfolglos.

Man versuchte es zunächst durch Aufsetzen eines entsprechend weiten Rohres; doch fand das Wasser infolge der Unregelmäßigkeit der ca. 2 m^2 großen Ausbruchsstelle bald einen andern Ausweg. Es wurde ein Betonblock über dieser Stelle errichtet, mit dem gleichen negativen Resultat. Unter normalen Umständen wäre es ein Leichtes gewesen, das Wasser mit einer Glocke durch Preßluft zurückzudrängen; doch fehlte in diesem Falle der äußere Gegen-Druck des Wassers, welches, wie bereits erwähnt, bei $+4.8$ einen Abfluß fand, während das ausbrechende Wasser unter einem wesentlich höheren Drucke stand. Es wäre somit nicht möglich gewesen, einen entsprechenden Überdruck in der Glocke zu erzeugen.

Man schlug daher vor, einen Ringdamm um die ganze Baugrube auszuführen bis auf $+11$ Höhe, was beiläufig dem Überdruck des ausströmenden Wassers entsprechen hätte, sodann den erwähnten Abfluß abzusperrn, das Wasser in der Baugrube aufzustauen und auf diese Weise das Gleichgewicht herzustellen. Doch scheiterte dieser Vorschlag, abgesehen von den technischen Schwierigkeiten, an den örtlichen Verhältnissen.

Schließlich wurde der Unternehmung aufgetragen, die ganze Baugrube zuzuschütten — eine Maßnahme, welche keinen Erfolg hatte und die späteren Arbeiten wesentlich erschwerte (Abb. 10 und 11).

Ungeachtet der zu gewärtigenden, im vorstehenden dargelegten Schwierigkeiten entschloß man sich, einen Caisson von 13.6 m Länge und 9.3 m Breite (Abb. 12) abzusinken, wobei man zuerst die eben erwähnte Anfüllung der Baugrube durchfahren mußte und eine Dichtung der Caissonschnitte in diesem lockeren Materiale gar nicht zu

Erreichte. Außerdem war für die Arbeiter im Innern des Caissons eine Reihe von kalten Brausen eingerichtet worden. Erwähnt muß noch werden, daß diese Arbeiten in den Winter fielen, und daß man die umfassendsten Maßnahmen treffen mußte, um die Arbeiter vor Erkrankung zu schützen. Sie wurden, wenn sie den Caisson verlassen sollten, in warme Kotzen gehüllt und in einen Wärmesaal transportiert, wo sie normal eine halbe Stunde verweilen mußten.

Die im Innern des Caissons aufsteigenden heißen Wasserdämpfe bildeten einen derart dichten Nebel, daß das elektrische Licht kaum durchdringen konnte.

Die Arbeiten gingen so schwer von statten und stellten derartige Anforderungen an die Arbeiter, daß man bereits zu zweifeln begann, daß der Brückenbau an dieser Stelle durchführbar sei, da man überdies über den Zustand der Bausohle vollkommen im Unklaren und es immerhin zu befürchten war, daß das Wasser, selbst wenn das Zurückdrängen desselben gelingen sollte, an einer Nachbarstelle der großen Baugrube durchbrechen könne.

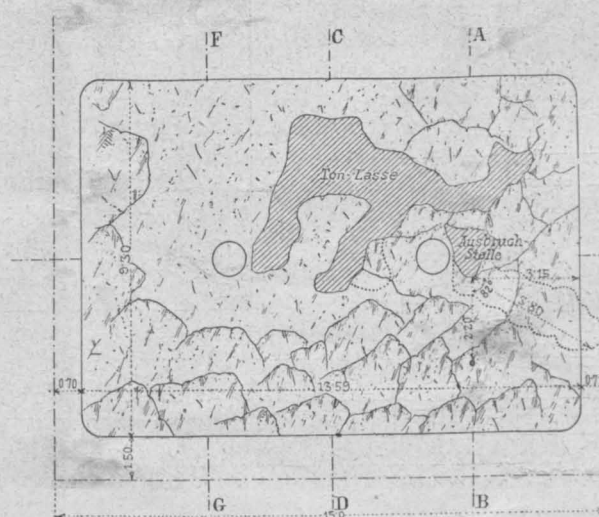


Abb. 12.

Endlich gelang es, nachdem man den Caisson entsprechend tief gesenkt hatte, die Dichtung der Caissonschnitte mittels Brettern, Sandsäcken, Lehm u. s. w. zu bewirken. Jetzt konnte man den gewünschten Überdruck erzeugen, das Wasser herausdrücken, und damit änderten sich mit einem Schlage die Verhältnisse. Die Bäder erhielten von selbst ihr normales Wasserquantum, die Temperatur sank auf 20° R., und man fand, nachdem man den früher erwähnten Betonblock entfernt hatte, folgenden Zustand (Abb. 12 bis 16):

Unter der erreichten Sohle befand sich ein lang gestreckter Hohlraum, der auf -7.2 hinabreichte. In diesen Hohlraum drang durch eine Felsspalte heißes Wasser ein. Nachdem dieses mittels Preßluft zurückgedrückt worden war, wurde der Hohlraum ausbetoniert, sodann das Betonfundament aufgeführt, durch acht Tage unter Druck gelassen und endlich der Caisson abgehoben. Der befürchtete

Ausbruch an einer anderen Stelle trat glücklicherweise nicht ein.

Es wurde bereits erwähnt, daß mit der Herstellung des Ankermauerwerkes die Montierungsarbeiten der Eisenkonstruktion gleichen Schritt hielten.

Im Dezember 1900 waren die Brückenköpfe und Pfeiler vollendet, und im Frühjahr 1901, unmittelbar nach dem Eisstoß, wurden die Gerüste für die Mittelöffnung aufgestellt.

Um das ohnehin beschränkte Durchflußprofil nicht übermäßig einzuengen, errichtete man in 50 m Abständen Pilotenjoche, welche eiserne Hilfsträger von 50 m Stützweite aufnahmen. Diese Hilfsträger waren so konstruiert, daß sie nach erfolgter Montierung der Brücke anderweitig als Straßen-, bezw. Eisenbahnbrücken verwendet werden konnten, was zum Teile bereits geschehen ist. Sie wurden auf sch wimmen-

vermuten ließen, daß das Ankermauerwerk, dem Zuge der Kette folgend, sich in Bewegung befinde. Diese Bewegung ging äußerst langsam vor sich, betrug pro Tag kaum 1 mm — man schätzte sie im ganzen auf 36 mm, da man den Ausgangspunkt nicht konstatieren konnte.

Nachdem man mittels sehr genauer Beobachtungen und Messungen die Gewißheit hievon gewonnen hatte, schritt man daran, durch Abtragen der oberen Hilfsgerüste und auch der montierten Eisenkonstruktionsteile die Kette zu entlasten. Dies hatte auch den beabsichtigten Erfolg, indem die Bewegung der Brückenköpfe wesentlich verlangsamt wurde.

Das ungarische Handelsministerium hatte unterdessen eine Enquete damit betraut, die Ursachen dieser Rutschung und die zu treffenden Maßnahmen festzustellen. Die Ursache war bald gefunden. Es zeigte sich mit Zuhilfenahme von Präzisionsinstrumenten, daß ein Rutschen des über der Asphalt-

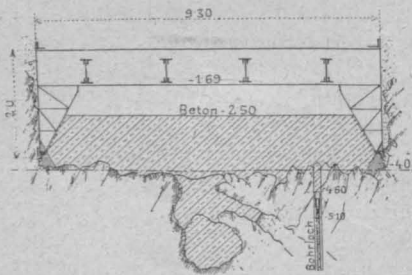


Abb. 13. Schnitt A B.

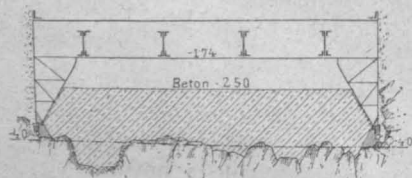


Abb. 14. Schnitt C D.

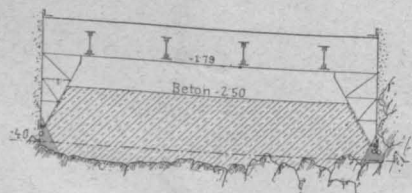


Abb. 15. Schnitt F G.

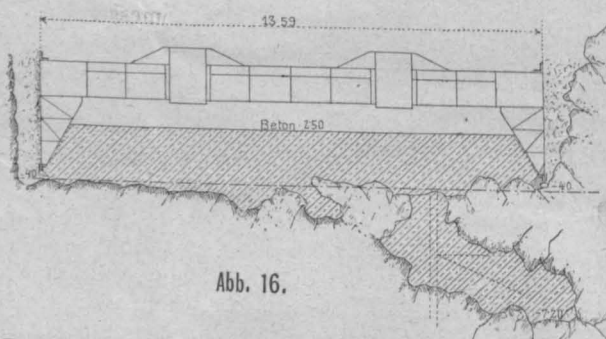


Abb. 16.



Abb. 17.

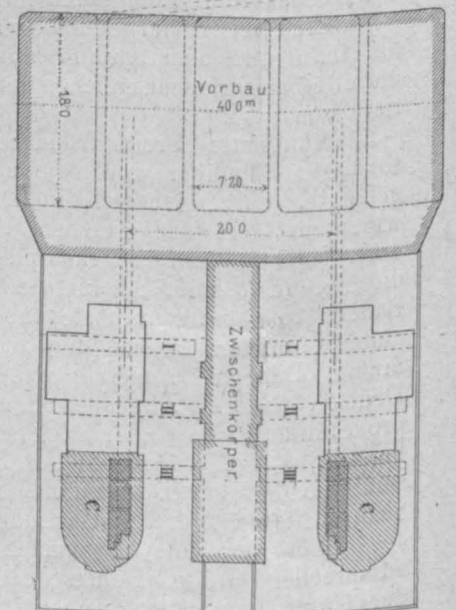


Abb. 18.

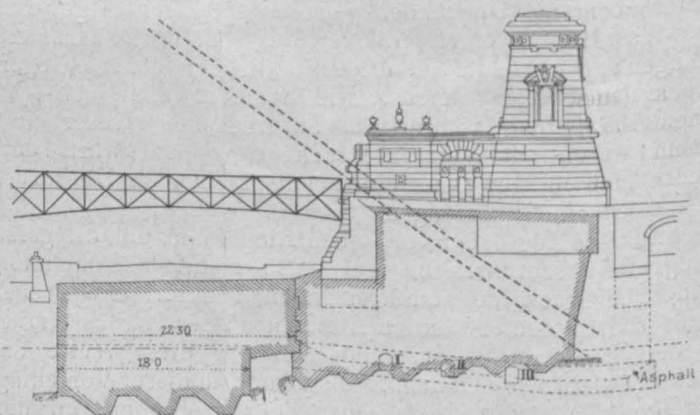


Abb. 19.

den Brücken unterhalb der Baustelle montiert, sodann eingefahren und auf die Joche herabgelassen.

Mit der Montierung der Mittelkette konnte im Juli 1901 begonnen werden, und wurde diese Arbeit derart beschleunigt, daß die Kette noch vor Eintritt des Winters geschlossen war. Sodann wurden die Gerüste abgetragen, da man den Strom für den an dieser Stelle besonders gefährlichen Eisstoß freihalten mußte.

Der Versteifungsträger mit der Fahrbahn konnte nunmehr mit Benützung der Kette von beiden Ufern aus freivorgebaut werden (Abb. 17).

Diese Montierungsarbeiten waren so weit vorgeschritten, daß ca. 60% der Eisenkonstruktion versetzt waren, als sich am Ofener Brückenköpfe Erscheinungen zeigten, welche

schichte befindlichen Teiles des Ankermauerwerkes auf dieser Asphaltschicht stattfand. Es war durch diese Asphalt-Bitumenschicht eine Trennung der Fundamente erfolgt, und der über dieser Schicht liegende Teil des Ankermauerwerkes genügte nicht mehr, um dem Zuge der Rückhaltkette zu begegnen. Dazu kam noch der Umstand, daß durch die hohe Temperatur der unterirdischen Wasser, welche sich dem Ankermauerwerke mitteilte, der Asphalt ins Fließen geraten war.

Die von der Enquete empfohlenen Maßnahmen richteten sich zunächst gegen die Rutschbewegung.

Zu diesem Zwecke wurde vorgeschlagen:

1. Die beiden selbständigen Teile des Ankermauerwerkes miteinander zu verbinden und diesen Zwischenkörper (Z) kräftig gegen die Felsensohle und die seitlichen Mauerwerke zu verzahnen (Abb. 18).

2. Um das durch die Asphaltschichte abgetrennte Betonfundament wieder heranzuziehen, sollte dieses Fundament von der Seite mit Stollen von 1·5 m Breite und 1·8 m Höhe angefahren, diese Stollen (in Abb. 18 und 19 mit I, II, III bezeichnet) mit Granitmauerwerk ausgefüllt werden, um auf diese Weise kräftige Keile zu schaffen. Dieses Mauerwerk wurde in stehenden Schichten hergestellt, um einen großen Widerstand gegen das Abscheren zu bieten.

3. Die Brückenköpfe sollten einen Vorbau von entsprechenden Dimensionen erhalten.

Durch diese Maßnahmen wäre allerdings der Rutschbewegung Einhalt geboten, dagegen war die Gefahr des Kippens des Ankermauerwerkes nicht abgewendet.

Es sollten daher:

4. Die Kettenkammern mit ca. 16 m hohen Aufbauten versehen werden, welche derart zu gestalten wären, um als Sockel für später zu errichtende Monumente zu dienen.

Diese Arbeiten wurden unverzüglich in Angriff genommen. Der Vorbau bestand auf jedem Ufer aus fünf Caissons von 18, bzw. 21 m Länge — 18 m auf der Ofener, 21 m auf der Pester Seite — und 7·2 m Breite.

Um das Ankermauerwerk nicht seines vorderen Haltes zu berauben, ging man beim Herstellen dieser Vorbauten äußerst vorsichtig zu Werke, u. zw. wurden zunächst die beiden äußeren Caissons versenkt, ausbetoniert und aufgemauert, dann folgten der Reihe nach die inneren Caissons. Die Vorbauten wurden sodann mit dem ursprünglichen Ankermauerwerke verbunden.

Um das gegen das Kippen notwendige Gegengewicht zu schaffen, mußten, nachdem die projektierten Aufbauten allein hierfür nicht ausreichten, und um überdies die durch dieselbe hervorgerufene exzentrische Belastung des Ankermauerwerkes zu eliminieren, Roheisenbarren eingebaut werden. Es sind hierfür zusammen 23.200 q Roheisen aufgewendet worden.

Diese Verstärkungsarbeiten nahmen za. 1½ Jahre in Anspruch, und konnte die im Winter 1901 unterbrochene Montierung der Eisenkonstruktion erst im April dieses Jahres wieder aufgenommen und am 14. September zu Ende geführt werden.

Nach Herstellung dieser Sicherungsarbeiten gelangte das Ankermauerwerk zur Ruhe, und waren im weiteren Verlaufe insbesondere gelegentlich der Probelastung selbst minimale Bewegungen nicht mehr zu beobachten.

Überhaupt muß diese Brücke sowohl in lotrechter wie in wagrechter Richtung als die bestversteifte unter den bisher gebauten Hängebrücken bezeichnet werden, indem selbst bei heftigsten Windstößen und bei bewegter Belastung Schwankungen nicht wahrgenommen worden, was wohl ein glänzendes Zeugnis für die konstruktive Anordnung des Bauwerkes bedeutet.

Dafür sprechen auch die sehr günstigen Resultate der Probe-

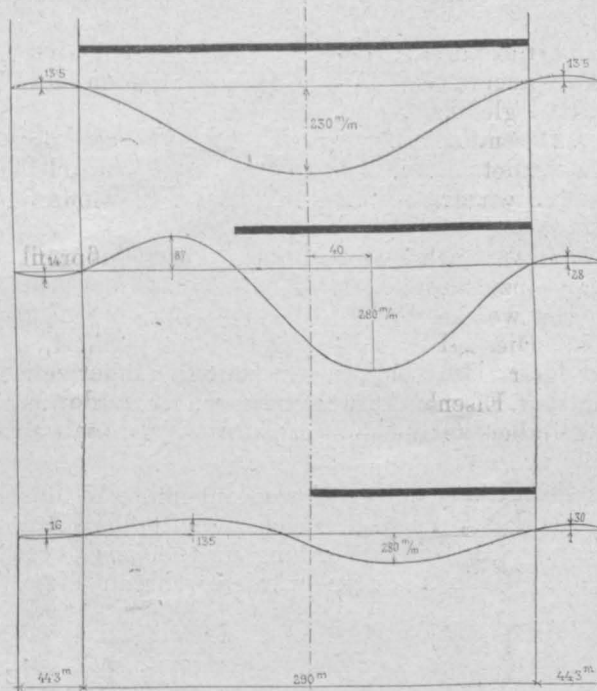


Abb. 20.

belastung, welche im nachstehenden kurz mitgeteilt seien.

Mit ganz besonderer Aufmerksamkeit wurde zunächst der Einfluß der Temperatur beobachtet. Um die Durchschnittstemperatur der Kette festzustellen, wurden zwischen die Lamellen Korkeinlagen, welche entsprechende U-förmige Querschnitte hatten, eingezwängt, diese mit Quecksilber gefüllt und in dieses Bad die Thermometer gesetzt. Die Beobachtungen, welche durch acht Tage fortgesetzt wurden, ergaben, daß sich bei einer Temperaturerhöhung um 10° C die Brückenmitte um 83 mm senkte. Dies ergibt, eine Temperaturschwankung von — 25° C bis + 45° C vorausgesetzt, 581 mm, welche von der Brückenmitte in vertikaler Richtung zurückgelegt werden. Der seitliche Ausschlag der Pylonen beträgt dabei — unter der Annahme, daß die Pylonen bei + 10° C vertikal stehen — an ihrer Spitze gemessen, je 23 mm nach beiden Richtungen.

Noch viel bemerkenswerter sind die Ergebnisse der Probelastung, da sie ein sehr instruktives Bild über das Zusammenwirken von Kette und Versteifungsträger bieten (Abb. 20).

Bei totaler Belastung des Mittelfeldes ergab sich eine elastische Durchbiegung von 230 mm in der Brückenmitte. Dabei hob sich die Mitte der Rückhaltkette um 13·5 mm.*)

Bei 2/3 Belastung betrug die elastische Durchbiegung in dem 40 m von der Mitte entfernten Querschnitt 280 mm, die Aufwärtsbewegung des unbelasteten Teiles der Mittelkette 87 mm.

Bei 1/2 Belastung senkte sich die Mitte um 110 mm, die größte Durchbiegung betrug 280 mm, wobei

*) Der Berechnung der Hauptträger war eine gleichmäßig verteilte bewegliche Last von 450 kg/m² zugrunde gelegt.



sich der unbelastete Teil um 135 mm nach aufwärts bewegte.

Die bleibende Durchbiegung betrug 26 mm, demnach $\frac{1}{10}$ der elastischen Durchbiegung.

Die lastverteilende Rolle des Versteifungsträgers tritt am deutlichsten hervor, wenn man die Durchbiegungen der versteiften Kette mit jenen der unversteiften Kette unter denselben Verhältnissen vergleicht.

Bei $\frac{1}{2}$ Belastung hätte die Durchbiegung bei unversteifter Kette 1160 mm gegenüber 280 mm betragen, die Aufwärtsbewegung des unbelasteten Teiles 1120 mm gegenüber 135 mm.

Der Versteifungsbalken reduziert sonach die Durchbiegungen auf $\frac{1}{4}$, die Aufwärtsbewegungen auf $\frac{1}{8}$.

Die mächtige Wirkungsweise der Versteifungsträger gegenüber den Verdrehungen, Deformationen sowie den damit zusammenhängenden Schwankungen der Kette spricht auch aus dem Umstande, daß sich die Mitte der Kette ohne Versteifungsträger bei $\frac{1}{2}$ Belastung um 280 mm gegen den belasteten Teil hin bewegen würde, während diese Ver-

schiebung bei der versteiften Kette mit 40 mm gemessen wurde.

Es wurden auch die Pfeiler und Brückenköpfe mit größter Sorgfalt beobachtet. Doch konnte man nur beim linken (Pester) Brückenköpfe eine horizontale Verschiebung um 0.7 mm konstatieren, welche auf 0.4 mm zurückging.

Die Arbeiten für den Entwurf und die Ausführung der Elisabeth-Brücke erfolgten unter der Oberleitung des Chefs der Sektion für den Bau der Donaubrücken, Herrn Aurelius Czekelius, welchem ein Stab ausgezeichneten Ingenieure zur Seite stand.

Die Eisenkonstruktion wurde von der Maschinenfabrik der kgl. ungar. Staatsbahnen (Direktor Julius Seefellner) geliefert und montiert.

Dies sowie der Umstand, daß auch die Ausführung des Unterbaues einer erstklassigen Unternehmung anvertraut war, führten denn auch, trotz der eingetretenen schwierigen Verhältnisse zum schließlichen Gelingen dieses in jeder Beziehung bedeutungsvollen Bauwerkes, welches ganz gewiß in Zukunft beim Baue von versteiften Hängebrücken in mancher Hinsicht vorbildlich wirken dürfte.

Die Theorie der Dampfturbinen.

Prof. A. Rateau veröffentlicht in der „Revue de Mécanique“ B. 13, Nr. 3, eine elementare Theorie der Dampfturbine, die wegen ihrer Einfachheit Interesse verdient. Rateau, der bekanntlich selbst ein Turbinensystem erfunden hat, welches von Sautter-Harlé in Paris und der Maschinenfabrik Örlikon ausgeführt wird, teilt mit, daß die Ergebnisse der Rechnung mit den Erfahrungen der Praxis übereinstimmen.

Rateau macht keinen Unterschied in der theoretischen Behandlung von Dampf- und Wasserturbinen. Die Theorie der Dampfturbine ist allerdings komplizierter als die Theorie der hydraulischen Turbine wegen der Elastizität der motorischen Substanz, welche bei der Expansion ihre Dichte ändert. Außerdem enthalten die Dampfturbinen gewöhnlich mehrere Laufräder, welche nacheinander vom Dampf durchströmt werden, so daß sie mehrere „in Serie“ geschaltete Turbinen haben und jedes Rad einen Teil der Spannung verzehrt.

Für die Zwecke der nachfolgenden Theorie genügt es Elementarturbinen zu betrachten, welche aus Leit- und Laufapparat bestehen und auf welche ein bestimmter Dampfdruck wirkt: Die Theorie der Dampfturbine entsteht durch Kombination der Gesetze des ausströmenden Dampfes mit den Grundgesetzen der Turbinentheorie. Rateau benützt nicht die von Zeuner u. a. aufgestellten Gleichungen der Dampfausströmung, sondern stützt sich auf seine eigenen Versuche, bei welchen der ausströmende Dampf auf eine Schaufel geleitet wurde, die an einem Wagebalken befestigt war.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in einem Berichte an den internationalen mechanischen Kongreß Paris 1900 und in einem Artikel in den „Annales des Mines“ vom Jänner 1902 veröffentlicht. Die Rateau'sche Theorie der Turbomaschinen, als deren Resultate die neuen Kreiselpumpen und Ventilatoren dieses Erfinders zu betrachten sind*), ist veröffentlicht in der „Revue de Mécanique“ 1899–1900. Es ist zum Verständnisse der nachfolgenden Arbeit nicht notwendig die angezogenen Aufsätze zu studieren.

1. Ableitung der Grundgleichung. Denken wir uns den Einströmequerschnitt des Laufrades einer Dampfturbine F_0 in elementare Flächen dF_0 zerlegt; dQ sei das Gewicht des Dampfes, welcher durch dF_0 strömt. In Abb. 1 sei A der Mittelpunkt eines solchen Flächenelementes. Dieses Element rotiert um die Achse XX' mit einer Winkelgeschwindigkeit ω . Die Umfangsgeschwindigkeit u_0 , welche sowohl auf der Rotationsachse XX' als auf dem Radius r_0 senkrecht steht, ist $u_0 = r_0 \omega$. Der Dampf tritt mit einer absoluten Geschwindigkeit v_0 ein. In Abb. 1 ist das Eintrittsdreieck gezeichnet, und ist aus demselben ersichtlich, wie aus der Umfangsgeschwindigkeit AC und

der absoluten Eintrittsgeschwindigkeit AB die relative Eintrittsgeschwindigkeit $CB = w_0$ entsteht.

Die Ebene des Dreiecks ABC hat in Bezug auf r_0 eine verschiedene Lage je nachdem, um welche Gattung von Turbinen es sich handelt. Bei den reinen Achsialturbinen, oder wie sie Rateau nennt, „type hélicoïde“, steht diese Ebene senkrecht auf r . Bei den Zentripetal- und Zentrifugaltypen geht die Ebene durch r , bei den übrigen Typen schließt sie mit r einen Winkel ein.

Wenn wir die absolute Geschwindigkeit AB auf die Umfangsgeschwindigkeit AC projizieren, bekommen wir die Projektion $AE = a_0 = v_0 \cos \alpha_0$. Diese Projektion kommt in der Gleichung für das Drehmoment vor. Ist dieselbe Null, so steht die Absolutgeschwindigkeit senkrecht auf der Umfangsgeschwindigkeit, liegt also in einer Diametralebene, was in der Praxis niemals vorkommt, weil dort immer Leitapparate vorgesehen sind.

In gleicher Weise verfahren wir beim Austrittselemente mit dem Mittelpunkte A_1 . Wir bilden wieder aus relativer Austrittsgeschwindigkeit w_1 und Umfangsgeschwindigkeit u_1 die absolute Austrittsgeschwindigkeit v_1 . Ebenso bilden wir wieder die Projektion a_1 . Die Projektionen a_0 und a_1 werden positiv gezählt, wenn sie auf derselben Seite wie u_0 , bzw. u_1 liegen.

Das totale Drehmoment der Turbine besteht aus dem nutzbaren Drehmomente D und dem Drehmomente der Verluste d . Nach dem Satze von den Bewegungsgrößen ist

$$D + d = \sum \frac{dQ}{g} (r_0 a_0 - r_1 a_1) \dots \dots \dots 1)$$

Das Summenzeichen bezieht sich auf alle Flüssigkeitsfäden, welche das Laufrad enthält oder

$$D + d = \frac{Q}{g} (r_0 a_0 - r_1 a_1) \dots \dots \dots 2)$$

indem man dem Klammerausdrucke einen passenden Mittelwert gibt. Q ist die zugeführte Dampfmenge in kg, abzüglich des Spaltverlustes q .*)

*) Dieselben werden von Sautter, Harlé & Co., den Skodawerken u. a. gebaut.

*) Das Wort Spaltverlust ist hier nicht völlig analog der Bezeichnung Spaltverlust in der Theorie der hydraulischen Turbinen. Rateau nennt q „fuite des joints“, welche Bezeichnung man sofort versteht, wenn man an die Parsonsturbine denkt.

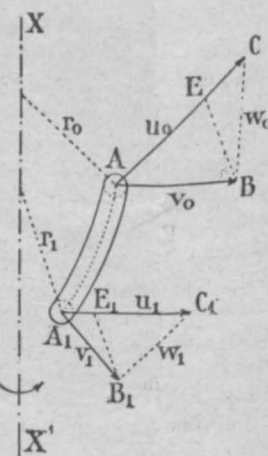


Abb. 1.

Multipliziert man die Gleichung 1) links und rechts mit ω , so erhält man links die totale Leistung

$$L + l = D \omega + d \omega = \Sigma \frac{dQ}{g} (u_0 a_0 - u_1 a_1),$$

$(L + l)$ ist aber gleich der theoretisch disponiblen Leistung multipliziert mit η_1 , dem thermischen oder nach Rateau inneren Wirkungsgrade der Turbine. Die theoretisch mögliche Leistung ist $\frac{Q V^2}{2g}$, wenn V die Geschwindigkeit beim Ausströmen von Dampf von einem Drucke P auf einen Gegendruck p bezeichnet,

$$L + l = \eta_1 \frac{Q V^2}{2g} = \Sigma \frac{dQ}{g} (u_0 a_0 - u_1 a_1) \quad 3)$$

$$\eta_1 V^2 = 2 (u_0 a_0 - u_1 a_1) \quad 4).$$

Die Formeln 2) und 4) gestatten eine Berechnung des Drehmomentes oder des thermischen Wirkungsgrades, wenn der Klammerausdruck bekannt ist. Über die Berechnung von V findet man Angaben in dem angezogenen Aufsätze in „Annales des Mines“ 1902. $u_1 a_1$ ist im allgemeinen sehr klein gegen $u_0 a_0$, doch ist es nicht statthaft, $u_1 a_1$ ohneweiters zu vernachlässigen. u_0 und u_1 können aus der Winkelgeschwindigkeit berechnet werden. Die Ermittlung der Projektionen a_0 und a_1 geschieht folgendermaßen:

$$a_0 = v_0 \cos \alpha \text{ oder nach Abb. 2}$$

und ebenso

$$a_0 = u_0 + w_0 \cos \beta_0 \quad 5),$$

$$a_1 = u_1 + w_1 \cos \beta_1 \quad 6).$$

v_0 ist die absolute Einströmgeschwindigkeit.

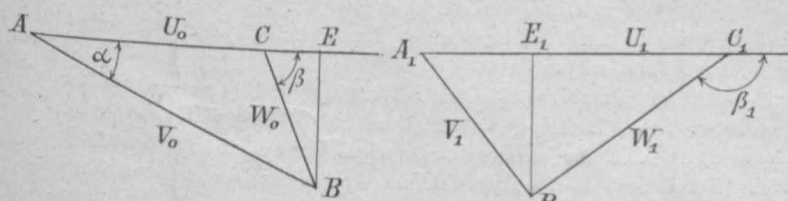


Abb. 2.

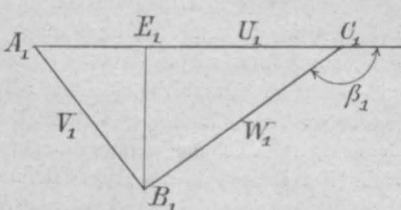


Abb. 3.

Für eine reine Aktionsturbine, wie die Laval-turbine, ist $v_0 = 0$. Bei Reaktionsturbinen ist $v_0 < V$; $\left(1 - \frac{v_0^2}{V^2}\right)$ kann „Reaktionsgrad“ genannt werden. Aus Gleichung 5) ist a_0 bekannt, und aus 6) kann man a_1 als Funktion von w_1 berechnen, wenn man w_1 aus w_0 ermittelt hat. Die relativen Geschwindigkeiten w_0 und w_1 sind durch das erweiterte Theorem von Bernoulli und durch den Kontinuitätssatz verknüpft.

Das Theorem von Bernoulli, angewendet auf Relativgeschwindigkeiten und kompressible Flüssigkeiten, kann geschrieben werden:

$$\frac{w_1^2 - u_1^2}{2g} + \int_{p_0}^{p_1} \frac{dp}{\gamma} + z_1 = \frac{w_0^2 - u_0^2}{2g} + z_0 - \frac{1}{A} (\Delta W + \Delta U) \quad 7).$$

Hierbei bedeutet

p_0 und p_1 die absoluten Pressungen beim Ein- und Austritte aus dem Laufrade,

γ das spezifische Gewicht der Flüssigkeit beim Drucke p ,

A das mechanische Wärmeäquivalent,

ΔW eine Wärmemenge, welche von der Flüssigkeit geliefert wird und den Reibungen und Wirbelbewegungen entspricht,

ΔU die Änderung der inneren Energie der Flüssigkeit,

z_1 und z_0 die Höhen des Ein- und Austrittsquerschnittes, bezogen auf eine bestimmte Horizontalebene;

$z_1 - z_0$ ist bei Gasen und Dämpfen zu vernachlässigen.

Kennt man einerseits $(\Delta W + \Delta U)$ und andererseits die Drücke p_0 und p_1 , so kann man w_1 als Funktion von w_0 rechnen, welches letzteres aus dem Dreieck ABC gerechnet werden kann nach der Gleichung $w_0^2 = v_0^2 + u_0^2 - 2 u_0 v_0 \cos \alpha$. Die ganze Schwierigkeit beschränkt sich auf die Berechnung der Reibungs- und Wirbelverluste.

Zur Berechnung der Aktionsturbinen genügt Gleichung 7), denn hier ist $p_0 = p_1$ und da Druck und Temperatur konstant bleiben, ist die Änderung der Energie $\Delta U = 0$. Der Ausdruck $\Delta W + \Delta U$ reduziert

sich also auf die Verluste. Wenn es sich aber um Reaktionsturbinen (Parsons, Rateau, Curtis) handelt, so gelten diese Vereinfachungen nicht mehr und man muß die Kontinuitätsgleichung zu Hilfe nehmen.

Bezeichnen wir den Austrittsquerschnitt des Leitapparates, gemessen senkrecht auf die Richtung der Flüssigkeitsfäden, mit F und den Kontraktionskoeffizienten (dessen Wert zwischen 0,85 und 0,98 schwankt) mit K , so ist die Flüssigkeitsmenge Q

$$Q = \frac{KF v_0}{\gamma_0} \quad 8).$$

Bezeichnen wir den Spaltverlust mit q , so geht durch das Laufrad die Flüssigkeitsmenge $Q - q$ durch. Wenn die Kanäle vollständig ausgefüllt sind, so ist

$$Q - q = K_0 S_0 \frac{w_0}{\gamma_0} \quad 9)$$

$$Q - q = K_1 S_1 \frac{w_1}{\gamma_1} \quad 10),$$

wobei K den Kontraktionskoeffizienten, S den Querschnitt, w die relative Geschwindigkeit und γ das spezifische Gewicht bedeutet. Die Indizes 0 und 1 beziehen sich wie oben auf Ein- und Austritt. Natürlich sind in Wirklichkeit v_0 , w_0 und w_1 nicht für alle Flüssigkeitsfäden gleich. Für die Zwecke der vorliegenden Diskussion können dieselben aber als Mittelwerte betrachtet werden.

Die Berechnung der Verluste ist eine schwierige Aufgabe, die völlig genau wohl auch nicht durchzuführen ist. Man sieht sich gezwungen, mit gewissen Voraussetzungen und Annäherungen zu arbeiten. Rateau schlägt für die Berechnung einen verhältnismäßig einfachen Weg ein, der überdies der üblichen Turbinentheorie entlehnt ist. Er setzt 1. den Verlust im Leitapparate Z_0 proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit v_0 , mit welcher der Dampf den Leitapparat verläßt; 2. die Stoß- und Wirbelverluste beim Eintritt ins Laufrad proportional w_0^2 , wenn der Dampf angenähert tangential auf die Schaufeln trifft; 3. die Reibungsverluste in den Kanälen des Laufrades proportional dem Quadrate der relativen Austrittsgeschwindigkeit w_1^2 .

Der totale Verlust $Z_0 + Z_1 = Z$ läßt sich schreiben

$$2gZ = \zeta v_0^2 + \zeta' w_0^2 + \zeta'' w_1^2 \quad 11).$$

Die Verlustkoeffizienten ζ , ζ' und ζ'' hängen von der Dicke der Schaufeln, den Abmessungen und der Krümmung der Kanäle ab. Man kann bei Druckturbinen angenähert voraussetzen, daß durch die Verluste die Relativgeschwindigkeit w_0 verkleinert wird, so daß die Beziehung $w_1 = \lambda w_0$ gilt, wobei $\lambda < 1$ ist. Die Einführung dieses Koeffizienten gestattet eine einfache Darstellung des inneren Wirkungsgrades einer Dampfturbine im Diagramm. Rateau hat in seinem zitierten Kongreßberichte gezeigt, wie man λ experimentell finden kann.

Ein eingehenderes Studium der Turbinentheorie macht es notwendig, sich darüber Aufklärung zu verschaffen, wie der mechanische Wirkungsgrad η oder besser der innere Wirkungsgrad η_1 von den veränderlichen Größen abhängt. Als veränderliche Größen sind zu betrachten der Reaktionsgrad ϵ , die Relativgeschwindigkeit des Laufrades ξ , die Austrittswinkel aus Leit- und Laufrad α und γ , das Verhältnis $\sigma = \frac{r_1}{r_0}$ der Radien des Ein- und Austrittsquerschnittes aus dem Laufrade, endlich das Verhältnis $n = \frac{S}{F}$ der Querschnitte beim Austritte aus Laufrad und Leitrad.

Eine Frage von großem praktischen Interesse ist es nun, wie bei konstanter Geschwindigkeit und konstanten Eintrittsverlusten sich der Wirkungsgrad ändert, wobei angenommen wird, daß sich β mit der Relativgeschwindigkeit ξ so ändert, daß der tangential Eintritt gesichert bleibt. Diese Aufgabe ist wichtig, weil sie uns gestattet, diejenige Relativgeschwindigkeit ξ und jenen Reaktionsgrad ϵ zu suchen, für welche η ein Maximum wird. Der analytische Weg ist viel zu kompliziert, und wir zeichnen daher ein Diagramm (Abb. 4), das uns gestattet, die Aufgabe graphisch zu lösen.

Auf der Geraden AX tragen wir eine Strecke AC_0 auf, welche die Umfangsgeschwindigkeit u_0 bei der Relativgeschwindigkeit ξ des Laufrades darstellt. AC_0B ist dann das Eintrittsdreieck, in welchem AB die Geschwindigkeit beim Eintritt in das Laufrad und der Winkel bei A gleich α aus Abb. 2 ist. AE ist die Projektion a_0 .

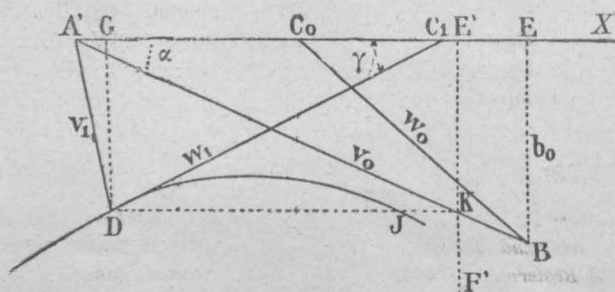


Abb. 4.

Wir tragen uns nun auf AX die Umfangsgeschwindigkeit $AC_1 = u_1 = \sigma AC$ auf und ziehen unter dem Winkel γ die Gerade C_1D , auf welcher wir w_1 abtragen; w_1 ist zu rechnen aus dem Bernoulli'schen Satze, welchem w_0 , das dem Diagramme entnommen werden kann, eingesetzt wird. Der innere Wirkungsgrad der Turbine kann gebracht werden auf die Form:

$$\eta_1 = 2 \frac{u_1}{V} \left(\frac{a_0}{\sigma V} - \frac{a_1}{V} \right) \quad (12).$$

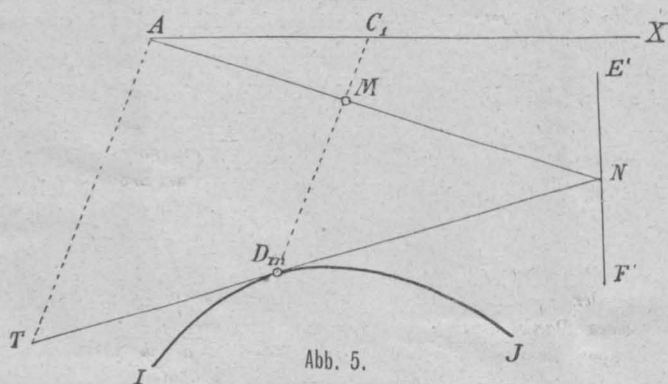


Abb. 5.

Nun ist $\frac{u_1}{V}$ gleich AC_1 nach einem anderen Maßstabe gemessen und der Klammerausdruck wird dargestellt durch die Strecke DK , d. h. den senkrechten Abstand des Punktes D von der Geraden EK , wobei $AE = \frac{AE}{\sigma}$ ist. Man findet also η_1 , indem man AC_1 mit $2 \times DK$ multipliziert, wobei beide Größen mit V als Einheit gemessen werden. Bei einer Achsialturbine wird die Abbildung einfacher, weil dann C_0 mit C_1 zusammenfällt und $E'F'$ identisch ist mit BE .

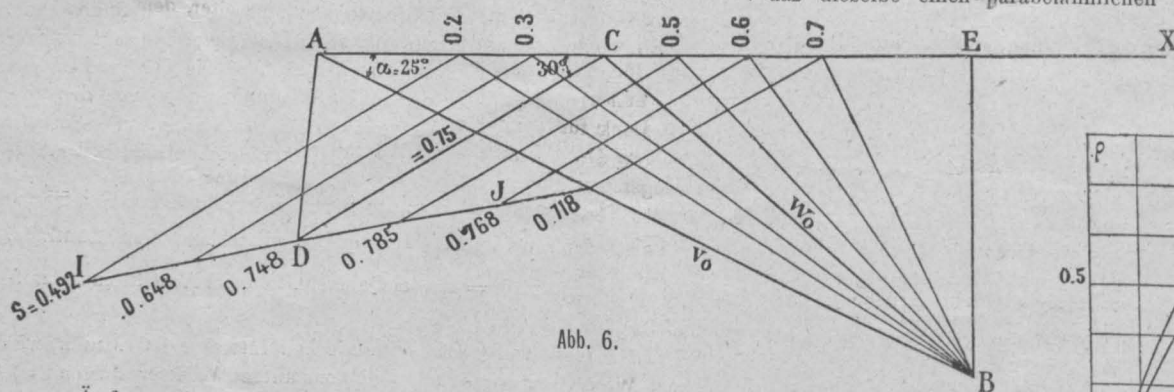


Abb. 6.

Ändern wir die Relativgeschwindigkeit ξ , von welcher wir ausgegangen sind, so verändert sich die Lage des Punktes D , wobei aber C_1D parallel zu sich selbst bleibt. Der geometrische Ort der Punkte D ist eine Hyperbel. Die Kurven, die in der Praxis gefunden worden sind, weichen allerdings von der Hyperbel beträchtlich ab und nähern sich der Geraden, weil der Eintrittsverlust (ξ) nicht konstant ist, sondern umso größer wird, je mehr man sich von jener Relativgeschwindigkeit ξ_t entfernt, bei welcher der Eintritt tangential erfolgt.

Welche Form der geometrische Ort für D auch haben mag, jedenfalls gilt für den Punkt D_m , welcher dem Höchstwerte des Wirkungsgrades entspricht, die folgende Beziehung (Abb. 5):

Die Tangente in D_m schneidet die Hilfsgerade $E'F'$ in N ; die Gerade AN wird nun stets von D_mC_1 halbiert. Diese Eigenschaft macht es möglich, nach einigen rasch gemachten Versuchen die Lage von D_m und damit jene Geschwindigkeit ξ_m , welche D_m entspricht, und den Wirkungsgrad selbst zu finden. Überdies ist noch eine zweite Konstruktion möglich, die darauf beruht, daß D_m den Mittelpunkt der Strecke NT bildet, deren Endpunkte die Schnittpunkte der Tangente mit der Hilfsgeraden $E'F'$ und mit der Parallelen zu D_mC_1 sind.

Die Konstruktion vereinfacht sich beträchtlich für eine Achsialturbine, bei welcher der Reaktionsgrad $\epsilon = 0$ ist. Wie früher gezeigt wurde, kann man bei dieser Turbine die relative Austrittsgeschwindigkeit $w_1 = \lambda w_0$ setzen, d. h. im Diagramme $C_1D = \lambda C_0B$ machen, wobei $\lambda = \text{Konstante}$ ist. Als Beispiel soll das Diagramm Abb. 6 dienen, das für eine Achsialturbine bei $\alpha = 25^\circ$, $\gamma = 30^\circ$, $\lambda = 0.75$ gilt. Die Dampfgeschwindigkeit V ist dargestellt durch $AB = 10 \text{ cm}$. Man sieht, daß die Kurve des Wirkungsgrades für die relativen Geschwindigkeiten $\xi = 0.2$ bis $\xi = 0.6$ nahezu eine Gerade ist. Zu jedem Punkte D ist der Wert des Wirkungsgrades η_1 dazugeschrieben. Derselbe wurde — wie oben gezeigt — gefunden, indem man AC mit dem senkrechten Abstand des Punktes D von der Geraden BE multiplizierte.

In Abb. 7 ist der innere Wirkungsgrad als Funktion der Geschwindigkeit ξ aufgetragen. Man ersieht aus der Kurve A , daß bei $\xi = 0.52$ der Wirkungsgrad η einen Höchstwert erreicht, der im vorliegenden Falle 0.785 beträgt.

Wir haben im vorstehenden vorausgesetzt, daß die absolute Austrittsgeschwindigkeit v_1 vollständig verloren geht. Der Wirkungsgrad verbessert sich natürlich, wenn man annimmt, daß die Restgeschwindigkeit in einem Diffuser oder in einem zweiten Laufrade, wie bei den mehrfachen Turbinen, deren Laufräder „in Serie“ geschaltet sind, ausgenützt wird.

Für die Praxis ist der innere Wirkungsgrad η_1 von sekundärem Interesse. Dort handelt es sich um den Netto-Wirkungsgrad, der aus dem innern sich ergibt, wenn man Spalt- und Reibungsverluste abzieht. Bei einer hydraulischen Turbine sind diese Verluste verhältnismäßig unbedeutend, während sie bei Dampfturbinen nicht zu unterschätzen sind. Die Spaltverluste sind unabhängig von der Geschwindigkeit ξ , während die Reibungsverluste angenähert proportional dem Quadrate dieser Geschwindigkeit sind.

In Abb. 7 sind die Verluste durch die Kurve B berücksichtigt, welche bei $\xi = 0.5$, 20% Verluste gibt. Wenn wir von den Ordinaten der Kurve A die Ordinaten der Kurve B abziehen, erhalten wir die Kurve des resultierenden oder Nettowirkungsgrades C . Man sieht sofort, daß dieselbe einen parabelähnlichen Charakter hat, daß der maximale Wirkungsgrad von 0.785 auf 0.62 fällt und daß die Ab-

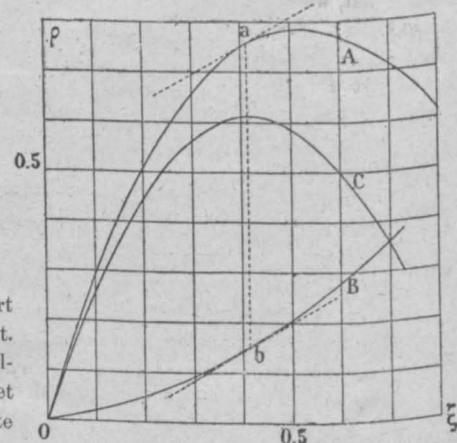


Abb. 7.

szisse für diesen Höchstwert 0.415 gegen 0.52 beträgt. Die Abszisse des Scheitelpunktes der Kurve C findet man, indem man die Punkte a und b , wo die Tangenten an A und B parallel sind, verbindet.

Man sieht also, daß der Einfluß der Reibung in Dampfturbinen sehr beträchtlich ist und daß durch dieselbe nicht nur der mechanische Wirkungsgrad, sondern auch jene Geschwindigkeit, bei welcher der Wirkungsgrad einen Höchstwert erreicht, vermindert wird. Die

Verringerung der Geschwindigkeit ξm ist so beträchtlich, daß sie geradezu als Maß für die Reibungsverluste behandelt werden kann.

Wie Rateau versichert, hat die vorliegende Methode, auf praktische Fälle angewendet, stets befriedigende Ergebnisse geliefert. Der

Wirkungsgrad ließ sich stets exakt vorausberechnen, wenn die Koeffizienten der Verluste in den Schaufeln und dem Leitapparate, der Koeffizient für den Spaltverlust und der Koeffizient der Reibung der Scheiben im Dampfe bekannt sind. A.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 319 v. 1904.

der 22. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 23. April 1904.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter k. k. Baurat Franz Pfeuffer.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 258 Vereinsmitglieder (Beilage A).

Der Vorsitzende richtet an die Versammlung die folgende Ansprache, welche stehend angehört wird:

„Hochgeehrte Herren!

Eines der ältesten, treuesten und verdienstvollsten Mitglieder unseres Vereines, Oberbaurat Franz Böck, Direktor der Union-Baugesellschaft, ist heute zu Grabe getragen worden. Zahlreich und hervorragend sind die Verdienste, welche sich der Verblichene um das Bauwesen Österreichs, speziell Wiens erworben hat. Die mustergiltige Ausführung einer ganzen Reihe der bedeutendsten und schwierigsten Monumentalbauten Wiens gibt Zeugnis von seinem reichen Fachwissen, seinen umfassenden Erfahrungen und von der gewissenhaften Pflichterfüllung, welche er bei der Leitung dieser Bauten bekundete. Auch an den Arbeiten unseres Vereines hat der Verstorbene lebhaftesten Anteil genommen. Seit 1865 Mitglied, hatte er sowohl im Verwaltungsrate, als auch in den zahlreichen Ausschüssen, denen er angehörte, Gelegenheit, seine hervorragenden Qualitäten zu betätigen und in den Dienst des Vereines zu stellen. Wir verlieren in ihm nicht nur einen ausgezeichneten Ingenieur, sondern auch einen wackeren, treuen Kollegen von gediegenster Charakter- und Herzensbildung. Ich bin überzeugt, daß ihm alle, die ihn kannten, ein treues und ehrendes Andenken weit über das Grab hinaus bewahren werden. Sie haben sich zum Zeichen der Trauer von den Sitzen erhoben. Gestatten Sie, daß diese Kundgebung im Protokolle zum Ausdrucke gebracht werde.“

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 9. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Generalmajor Ceipek und Oberbaurat v. Wielemans.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende teilt mit, daß die Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure Neuwahlen in ihren Ausschluß vorgenommen hat, welcher nunmehr besteht aus den Herren: Prof. Adolf Friedrich, Obmann; Prof. Josef Rezek und Baurat Karl Bertele v. Grenadenberg, Obmann-Stellvertreter; Konstrukteur Dr. Robert Fischer, Schriftführer; Ober-Forstkommissär Rudolf Fischer, Kassier; Ober-Geometer Ernst Karl Engel, Sektionschef Dr. Wilhelm Exner, Ministerialrat Artur Heidler und Ober-Forststrat Prof. Ferdinand Wang, und gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt.

4. Herr Ing. Anton Freissler stellt und begründet namens des Verwaltungsrates die folgenden Anträge:

1. Der Vereinsvorstand wird ersucht, in einer entsprechend begründeten, mit den erforderlichen Belegen versehenen Eingabe der h. Regierung die Bitte zu unterbreiten, sie möge ehestens an die Errichtung eines selbstständig zu verwaltenden k. k. Zentral-Laboratoriums für das Untersuchungs-wesen der Technik schreiten und dieses, angegliedert an die technische Hochschule in Wien, zum Zwecke des Unterrichtes, der wissenschaftlichen Forschung, sowie für industrielle Arbeiten aus-gestalten. Zunächst wird empfohlen, eine geotechnische und eine maschinentechnische Abteilung mit einem chemischen Hilfs-laboratorium zu errichten und mit einem auskömmlichen Beiträge für die jährlichen Betriebskosten zu versehen. Der Bauplatz des k. k. Zentral-Laboratoriums für das Untersuchungs-wesen der Technik soll in der Nähe des Hauptgebäudes der technischen Hochschule gelegen oder mit den

vorhandenen Verkehrsmitteln der Stadt möglichst leicht und rasch erreichbar sein und eine künftige Erweiterung des Institutes gestatten. Die hohe Regierung ist zu ersuchen, dem vorgelegten Planentwurfe die Genehmigung zu erteilen. In der Eingabe ist darauf hinzuweisen, daß der im Plane ausgewiesene Raumbedarf als das vorläufig zu lässige Minimalerfordernis anzusehen sei.

2. Der Vereinsvorstand wird ersucht, den Bericht mit einem Begleitschreiben in geeigneter Weise dem Ministerpräsidenten, dem Minister des Innern, dem Unterrichtsminister, dem Finanzminister, dem Eisenbahnminister, dem Handelsminister, dem Ackerbauminister, ferner dem hohen Abgeordneten-hause und dem hohen Herren-hause zu überreichen. Ferner wären nachbenannte Herren, Körperschaften und Vereine zu ersuchen, unser Petition bei den genannten Ministerien zu unterstützen: der Landmarschall von Niederösterreich, der Bürgermeister von Wien, der Industrierrat, die Niederösterreichische Handels- und Gewerbekammer, der Bund der Industriellen, der Industrielle Klub, der Verein der Eisen-, Montan- und Maschinen-Industriellen Österreichs, der Zentralverband der österreichischen Industriellen. Eine schleunige Behandlung dieser wichtigen und dringenden Angelegenheit ist notwendig, damit noch im Staatsvoranschlage für 1905 der erforderliche Kredit zur Erbauung eines Zentral-Laboratoriums eingesetzt werden kann und die oben genannten Körperschaften und Vereine in die Lage kommen, die Angelegenheit noch vor den Sommerferien unterstützen und fördern zu können.

3. Der Vereins-Vorstand wird ersucht, an die Experten des Ausschusses Dankschreiben zu richten und dieselben zu bitten, die Bestrebungen unseres Vereines auch fernerhin durch ihren wohlwollenden Einfluß fördern und unterstützen zu wollen.

4. Herrn Hofrat Prof. v. Tetmajer, der sein vielseitiges Wissen und Können in aufopferungsvoller Weise zur Verfügung gestellt und seine reichen Erfahrungen in dem ausführlichen, klaren und überzeugenden Berichte zum Ausdrucke gebracht hat, spricht der Verein seinen besten und wärmsten Dank aus; ebenso auch seinem Sohne, Herrn Architekt A. H. v. Tetmajer, welcher durch die Anfertigung der Pläne des Zentral-Laboratoriums den Bericht kräftigst unterstützt hat.

Die Anträge werden ohne Debatte einstimmig angenommen. Der Vorsitzende spricht dem Herrn Berichterstatter, dem gesamten Ausschusse, welcher sich mit dem Gegenstande beschäftigte, und ganz besonders dem Verfasser des umfangreichen Berichtes, Herrn Hofrat Prof. v. Tetmajer, unter lebhaftem Beifalle der Versammlung den wärmsten Dank für ihre Bemühungen aus.

5. Herr Dr. Franz Kapaun stellt und begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag, die Geschäftsordnung des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker zu genehmigen. (Siehe Beilage: Anhang VII zur G.-O.).

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen. Der Vorsitzende dankt dem Herrn Berichterstatter für seine Mühewaltung, schließt, da sich niemand mehr zum Worte meldet, um 7 1/2 Uhr die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Professor Dr. Rudolf Wegscheider ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über radioaktive Substanzen“.

Der Vortragende besprach zunächst die wichtigsten Eigentümlichkeiten der länger bekannten Strahlenarten (Licht, ultrarote und ultraviolette Strahlen, elektrische Wellen, Kathoden-, Kanal- und Röntgenstrahlen). Während diese Strahlenarten nicht an bestimmte Stoffe gebunden sind, traten die nach ihrem Entdecker benannten Becquerelstrahlen primär nur an Stoffen auf, die Uran oder Thorium enthalten. Im allgemeinen hängt das Strahlungsvermögen nur von dem Gehalte an Uran oder Thorium ab, unabhängig von der Art der Verbindung, ist also eine Eigenschaft des Uran- oder Thorium-Atoms. Das wichtigste Uranmineral, die insbesondere in Joachimsthal (Böhmen) vorkommende Pechblende, zeigte aber merkwürdigerweise ein erheblich

höheres Strahlungsvermögen, als dem Urangehalte entsprach. Hiedurch wurde das Ehepaar Curie veranlaßt, zu untersuchen, ob die Pechblende nicht ein neues Element enthalte, welches stärker radioaktiv ist (ein stärkeres Ausstrahlungsvermögen besitzt) als Uran. Diese Untersuchungen haben es wahrscheinlich gemacht, daß eine Reihe von neuen Elementen existiert, deren Radioaktivität sehr viel größer ist als die des Thoriums oder Urans. Gut charakterisiert und annähernd rein dargestellt ist aber bisher nur eines, das von den Curies zusammen mit Bémont entdeckte Radium. Die Radiumverbindungen zeigten nicht nur eine enorme Radioaktivität, sondern auch andere ganz unerwartete Eigenschaften; insbesondere entwickeln sie fortwährend sehr beträchtliche Wärmemengen. Sie machen alle Körper, mit denen sie in Berührung kommen (insbesondere auch die Luft) vorübergehend radioaktiv (induzierte Aktivität), und zwar wahrscheinlich infolge Aussendung eines radioaktiven Gases (Emanation). Schwache Radioaktivität hat sich als sehr verbreitet erwiesen; insbesondere hat der Erdboden die Fähigkeit, Luft und Wasser radioaktiv zu machen. Die Energie der Becquerelstrahlung und der Wärmeentwicklung des Radiums wird wahrscheinlich durch eine chemische Umwandlung geliefert; als ein Endprodukt dieser Umwandlung ist Radium aufgefunden worden. Die theoretische Bedeutung der radioaktiven Stoffe ist sehr groß. Sie lehren uns ein vollkommen neues Gebiet von Erscheinungen kennen, welches tiefe und unerwartete Einblicke in die Beschaffenheit der Materie gestattet. Ob ihre Kenntniss auch verschiedene, bisher unbeantwortete Detailfragen (z. B. die Ursache der Wirksamkeit der Thermalwässer) aufklären wird, muß die Zukunft lehren. Die praktische Bedeutung ist meist gering, da das Radium nur in sehr geringer Menge auf der Erde vorkommt. Angewendet wird es für wissenschaftliche Zwecke. Die Anwendung für Heilzwecke befindet sich noch im Versuchsstadium.

Der Vortrag und die erläuternden Versuche, welche von dem Privatdozenten an der Universität, Herrn Dr. Haschek, ausgeführt wurden, fanden den lebhaftesten Beifall der bis zu vorgerückter Stunde zahlreich besuchten Versammlung.

Zum Schlusse spricht der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden „für die besondere Bereitwilligkeit, mit der er der Einladung zum Vortrage Folge leistete, sowie für die überaus interessanten und tiefen Einblicke, die seine ebenso klaren als fesselnd vorgetragenen Ausführungen in das geheimnisvolle Gebiet der radioaktiven Substanzen gewährten, den wärmsten Dank aus“.

Anknüpfend an die Bemerkungen des Vortragenden über die physiologischen Wirkungen des Radiums macht Herr Baurat Norbert Dobihal Mitteilung von einem sehr betrübenden Vorfall, dem sein Bruder erlegen ist. Hienach genügt die zeitweilige Handhabung uranhaltiger Tonfliesen-Glasur, eine lebensgefährliche Erkrankung herbeizuführen.

Schluß der Sitzung gegen 9 $\frac{1}{2}$ Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 10. bis 22. April 1904.

I. Gestorben sind die Herren:

- Böck Franz, k. k. Ober-Baurat, beh. aut. Zivil-Ing., Verwaltungsrat und Direktor der Union-Baugesellschaft in Wien;
- Elsner Alfred, k. k. Regierungsrat, k. k. Staatsbahn-Direktor-Stellvertreter in Lemberg;
- Faehndrich Gustav, General-Direktor a. D. der österr. Gas-Industrie-Gesellschaft in Wien;
- Makuc Edmund, Berg-Direktor a. D. in Graz.

II. Ausgetreten ist Herr:

- Haudek Franz, k. k. Ober-Ing. im Eisenbahnministerium in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

- Ast Max, Ing. des Stadtbauamtes in Wien;
- Hoffmann Viktor, Ing. der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Prag;
- Klug Ludwig, Ingenieur in Wien;
- Kurssa August, k. k. Bau-Adjunkt der Post- und Telegraphen-Zentralleitung in Wien;

Lederer Simon, beh. aut. Bau-Ing., Ing. bei der Eisenbahn-Abteilung des Landesauschusses in Prag;

Poppovits Cesar B., Bau-Adjunkt des Stadtbauamtes in Wien;

Porges Philipp, General-Direktor in Wien;

Schlesinger Emil, k. k. Baukommissär im Handelsmin. in Wien;

Schüler Oskar, Direktor der Südbahn in Wien;

Wurth Karl, Ober-Inspektor der k. k. General-Inspektion der österr. Eisenbahnen in Wien.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 5. Februar 1904.

Zu Beginn der Versammlung, in welcher Prof. Friedrich den Vorsitz führt, beantragt Oberforstrat Prof. Wang, die Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure möge am 4. März einen Diskussionsabend über die Einführung des vierten Studienjahres an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien abhalten, welcher Antrag einstimmig angenommen wird. Sodann hält über Einladung des Vorsitzenden Herr Dr. Robert Fischer, Konstrukteur der Lehrkanzel für landwirtschaftliches Ingenieurwesen an der k. k. Hochschule für Bodenkultur, unter gleichzeitiger Vorführung einer großen Zahl ausgezeichneten Skioptikbilder einen mehr als zwei Stunden währenden Vortrag: „Über Unschädlichmachung und landwirtschaftliche Verwertung städtischer Abwässer“. Das lebhafteste Interesse, mit welchem die zahlreich erschienenen Fachkollegen diesem Vortrage und seiner Diskussion gefolgt sind, dürfte die etwas größere Ausführlichkeit rechtfertigen, welcher sich die Berichterstattung gerade bezüglich dieses Vortrages befeißt. Die Ausführungen des Vortragenden lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Aus dem Brauche, die städtischen Abwässer in die Wasserläufe einzuleiten und der hiemit verursachten Flußverunreinigung haben sich Mißstände ergeben, die sich von Benachteiligungen einzelner Wirtschaftszweige bis zu Gefahren für Gesundheit und Leben steigern. Dem Abwässerreinigungstechniker fällt nicht nur die Aufgabe zu, der Flußverseuchung entgegenzuarbeiten, derselbe hat auch danach zu trachten, die in den Abwässern enthaltenen wertvollen Stoffe zurückzugewinnen und nutzbar zu machen. Die rein mechanische Entfernung der größeren Schwimm- und Schwebestoffe mit Hilfe von Rechen, Gittern und Sieben, sowie die Ausscheidung der feineren suspendierten Körper durch Sedimentation können nur eine mehr oder weniger vollständige Trennung der Abwässer in eine der Fäulnis zugängliche Flüssigkeit und einen gleichfalls fäulnisfähigen Schlamm bewirken, werden sich also in den meisten Fällen unzulänglich erweisen. Ebenso können die für den Großbetrieb anwendbaren chemisch-mechanischen Klärmethoden den Wässern ihre Fäulnisfähigkeit nicht benehmen, und liefern dieselben ebenso wie die rein mechanischen Methoden einen Klärschlamm, der selbst wieder der Unschädlichmachung bedarf. Die Hoffnung, den Klärschlamm an die Landwirte absetzen zu können, hat sich als trügerisch erwiesen, weil dieses Produkt geringen Nährstoffgehalt und ungünstige physikalische Eigenschaften besitzt. Man sieht sich vielfach gezwungen, den Klärschlamm auf Ödland zu deponieren oder sogar in die See zu versenken, um sich dieses lästigen Stoffes zu entledigen. Hiedurch werden die genannten Methoden trotz ihrer geringen Leistungsfähigkeit noch recht kostspielig.

Von den chemisch-mechanischen Methoden der Abwässerbehandlung kann allein das Degen-Rothe'sche Kohlenbreiverfahren einen befriedigenden Reinigungseffekt aufweisen. Als Fällmittel verwendet dasselbe aufgeschlämmtes Braunkohlenpulver, das auch auf die gelöste organische Substanz in den Abwässern anziehend wirkt und hiemit dem Wasser seine Fäulnisfähigkeit benimmt. Die Abscheidung des Kohlenzuschlages wird nach Zusatz von schwefelsaurem Eisen oder Tonerde gewöhnlich in Klärtürmen vorgenommen; der Klärschlamm erweist sich zufolge der antiseptischen Kraft der Kohle als der Fäulnis widerstehend, läßt sich in Filterpressen auf einen Wassergehalt von 50% bringen und in diesem Zustande bereits ohne weiteren Zusatz verbrennen, besitzt aber infolge des großen zur Wasserverdampfung erforderlichen Wärmeverbrauches nur geringen Heizwert. Durch Vergasung des Klärschlammes im Braunkohlengenerator der Deutzer Gasmotorengesellschaft läßt sich hingegen ein zum Antriebe von Gasmotoren geeignetes Gas (zum großen Teile Wassergas) gewinnen, au

dem auch die zur Wasserverdampfung aufgewendete Wärme nutzbar gemacht werden kann.

Aus 1 m³ Abwasser läßt sich im Mittel durch Zusatz von 1.5 kg Braunkohle 3 kg Klärschlamm und aus 2 kg desselben eine Pferdekraftstunde gewinnen. Durch das Kohlenbreiverfahren können bis über 90% der gelösten organischen Stoffe aus den Abwässern entfernt werden. Die Abflüsse sind arm an entwicklungsfähigen Keimen.

Die in den Abwässern enthaltenen organischen Stoffe lassen sich aber auch anstatt durch Verbrennung in der Flamme durch den Lebensprozeß bestimmter Organismengruppen, also durch langsame Verbrennung in Mineralsubstanz überführen. Diesen Weg schlagen die biologischen Verfahren der Abwässerreinigung ein, indem sie die Abwässer teils den im Boden auf natürlichem Wege zustande kommenden Fäulnis- und Verwesungsprozessen überlassen, teils diese Vorgänge in geeigneten Bauwerken künstlich und mit auf ein Vielfaches gesteigerter Intensität zum Ablaufe bringen. An der Hand einer großen Reihe von außerordentlich anschaulichen Bildern wurden die verschiedenen aus dem biologischen Prinzip abgeleiteten Durchführungsweisen der Abwässerreinigung besprochen, der Faulbeckenprozeß, Bau und Betrieb der — für das Einstauverfahren oder für das Tropfverfahren — eingerichteten Oxydationskörper, sowie deren Leistungsfähigkeit nach Menge und Qualität der Abflüsse erläutert. Die Vorführung einiger Bilder von Anlagen, die nach dem Prinzip der intermittierenden Filtration von Abwässern durch durchlässigen gewachsenen Boden arbeiten, führte zu dem Thema der Reinigung und Verwertung der Abwässer auf Rieselfeldern, deren technische Einrichtung und Vegetationsverhältnisse in einer sämtlichen größeren Spüljaucheberieselungsanlagen umfassenden Reihe von Skioptikobildern zur Anschauung gebracht wurden.

Von dem Grundsatz ausgehend, daß die Rieselfelder als Abwässerreinigungsanlagen ihren Zweck überall dort, wo die geeigneten Böden vorhanden sind, vollkommen erfüllen können, besprach der Vortragende die landwirtschaftliche Bedeutung dieser Anlagen, die erst jetzt einer Kritik unterzogen werden darf, nachdem es nunmehr auch auf anderem Wege als durch Landberieselung gelungen ist, große Abwässermengen vollkommen unschädlich zu machen.

Die Notwendigkeit aus technischen und ökonomischen Gründen auf den Rieselfeldern die Fähigkeit des Bodens, Abwässer zu reinigen, in erster Linie auszunützen, führt zu Schädigungen des Pflanzenproduktionsprozesses, indem durch die Zufuhr übergroßer Mengen von Wasser und Pflanzennährstoff der Boden nicht nur keine dauernde Nährstoffanreicherung, sondern — wie an Beispielen gezeigt wurde — sogar eine Nährstoffverarmung erfährt. Die Standortverhältnisse werden hiemit dermaßen ungünstig, daß entweder geringe oder qualitativ minderwertige Ernten gewonnen werden, die zu den hohen Anlage- und Betriebskosten in keinem wirtschaftlichen Verhältnisse stehen. Eine rationelle Verwendung städtischer Spüljauche ist nur dort möglich, wo dieselbe nach Menge und Zeit dem jeweiligen Bedarfe der Landwirtschaft entsprechend verwendet werden darf. Die neueren Methoden der Abwässerreinigung, wie Kohlenbreiverfahren und Oxydationsverfahren, welche mit den Rieselfeldern gleichwertige Abflüsse liefern, könnten zur Erreichung dieses Zieles herangezogen werden, wenn dieselben mit ausschließlich nach landwirtschaftlichen Prinzipien zu leitenden Rieselfeldern kombiniert würden. In erster Linie könnte hiedurch eine Entlastung bereits bestehender Rieselfelder und hiemit eine Ertragssteigerung derselben erreicht werden. Dann aber könnten auch nach und nach anzulegende Rieselfelder zur Entlastung für Oxydationsanlagen dienen und bei einer derartigen sukzessiven Vergrößerung des Rieselareales die Schwierigkeiten, die sich ergeben, wenn große Landstriche von der Trockenwirtschaft zur Spüljauchebewässerung überzugehen haben, bedeutend reduziert werden. Endlich könnten die immer noch äußerst nährstoffreichen Abflüsse von Oxydationsanlagen zur Düngung und Anfeuchtung von Kulturland mit wenig durchlässigem Boden, der zur Reinigung der Spüljauche ungeeignet ist, bzw. zur Bewässerung von Parzellen in unmittelbarer Nähe ausgedehnter menschlicher Ansiedlungen, allwo gegen eine Verwendung von rohen Abwässern Einspruch erhoben würde, verwertet werden.

Nach den Mißerfolgen der Rieselfelder unter der bisherigen Betriebsweise könnten die neueren Methoden der Abwässerbehandlung leicht dazu verleiten, in Hinkunft auf eine landwirtschaftliche Ver-

wertung der Abwässer keinerlei Rücksicht zu nehmen; bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, daß diese neueren Systeme vielfach erst die Möglichkeit schaffen dürften, Spüljauche rationell zu verwerten. Die Modalitäten, unter denen dies ökonomisch möglich ist, müßten durch eine eigene von seiten der Landwirtschaft bisher vollkommen vernachlässigte Versuchstätigkeit festgestellt werden.

Die Diskussion über diesen Vortrag eröffnet Herr Baurat Kohl, welcher bemerkt, daß die Ausführungen des Vortragenden ein vollständiges Bild der Errungenschaften auf dem Gebiete der Abwässerreinigung gegeben hätten. Dieselben hätten jedoch nur neuerdings die ohnehin bekannte Tatsache bewiesen, daß der landwirtschaftlichen Verwertung der Abwässer große Schwierigkeiten entgegenstehen, die wohl auch in Hinkunft bestehen bleiben werden. Die vom Vortragenden empfohlene Kombination von Rieselfeldern mit anderen gleichwertigen Abwässerreinigungsanlagen dürfte insofern unökonomisch sein, als angesichts des zeitweise minimalen Wasser- und Nährstoffbedürfnisses des Kulturlandes die Entlastungsanlagen zur Aufnahme der gesamten Abwässermenge befähigt sein müßten. In England seien überdies derzeit schon über behördliche Vorschrift alle Oxydationsanlagen mit Rieselfeldern zur Nachbehandlung der Abflüsse zu versehen, dort müßten sich demgemäß auch die erwarteten günstigsten Verhältnisse konstatieren lassen. Das Kohlenbreiverfahren sei heute wohl noch zu kostspielig, die direkte Verbrennbarkeit des Klärschlammes, bei der nicht einmal der Heizwert des Kohlenzuschlages ausgenützt werden könne, ein Scheinvorteil. Auch die im Vortrage gestreifte Fettgewinnung aus Klärschlamm stelle sich nicht so günstig, wie vielfach angenommen werde, und würde die Firma, die heute in Kassel die Fettgewinnung auf eigene Rechnung betreibt, bei anderwärtigen Anlagen genötigt sein, von Seite der Abwässerproduzenten einen Zuschuß zu fordern.

Herr Ingenieur-Chemiker Renezeder bemerkt zu den Ausführungen des Herrn Baurat Kohl, daß die neuesten Berichte über die Kasseler Anlage äußerst günstig lauten. Der Betrieb gestalte sich rentabel, seitdem man das Verfahren nach verschiedenen Richtungen hin verbessert habe, und werde demgemäß geplant, die Fettgewinnung auf den gesamten Klärschlamm der Stadt Kassel auszudehnen.

Herr Dr. Fischer führt nun in seinem Schlußworte aus, daß er die künftighin bestehen bleibenden Schwierigkeiten in der Möglichkeit der landwirtschaftlichen Verwertung der Abwässer keineswegs unterschätze, daß er sich aber dennoch angesichts der erst durch die neueren Verfahren vermittelten theoretischen Erkenntnisse über die bei der Umsetzung der Abwässer stattfindenden Vorgänge, die früher vielfach ganz unbeachtet blieben, zu einigen Hoffnungen für die kommende Zeit berechtigt halte. Daß die Überdüngung ein Hauptnachteil der bisherigen Betriebsweise bilde, werde allgemein zugegeben. Wenn nun schon ein großer Teil des Nährstoffkapitales ungenutzt bleiben müsse, so sei es für die Allgemeinheit einerlei, ob derselbe vom Rieselfelde oder von einer Oxydationsanlage abfließe. Vom landwirtschaftlichen Standpunkte sei es hingegen erforderlich, die überschüssigen Nährstoffe nicht erst unter hohen Kosten auf die Rieselfelder zu schaffen, da dieselben dort nur schädigend wirken. Die in England bestehende Forderung, Oxydationsanlagen mit Rieselfeldern zu kombinieren, sei, wie der Vortragende sich bei seinen zahlreichen Besichtigungen englischer Anlagen zu überzeugen die Gelegenheit hatte, vielfach eine theoretische, die Rieselfelder seien zwar vorhanden, werden aber, wenn die Oxydationsanlage allein schon die Abwässer in den geforderten Reinheitsgrad überführt, nur als Reserveanlagen für außerordentliche Regenwasserzuflüsse beansprucht. Wo aber Oxydationsanlagen bei Rieselfeldern, die derart überlastet waren, daß dieselben nicht einmal die Abwässerreinigung leisten konnten, angelegt sind, sind dieselben meist nur ebenso groß bemessen, daß in denselben mit den Rieselfeldern zusammen die Wasserreinigung gerade durchgeführt werden kann. Eine Anlage (Epsom) erfülle die vom Vortragenden vertretene Art der Kombination. Hier sei das Rieselland so weit entlastet, daß der Landwirtschaft fast volle Freiheit im Abwässerbezüge zukomme. Diese Anlage liefere Überschüsse aus dem Rieselbetriebe, aus denen der weitere Ausbau der Oxydationsanlage bestritten werde. Betreffs des Kohlenbreiverfahrens sei die wohl auf ältere Literaturangaben gestützte Meinung bezüglich der Kosten heute nicht mehr berechtigt, wie neuere dem Vortragenden zur Verfügung stehende Daten

erkennen lassen. Die Verbrennung des Klärschlammes ist allerdings wenig rationell, hingegen eröffnet die Vergasung desselben die günstigsten Perspektiven. Bei letzterem Verfahren erweist sich der Heizwert der Kohle keineswegs beeinträchtigt, was um so mehr ins Gewicht fällt, als dieselbe bereits die Aufgabe der Abwässerreinigung erfüllt hat.

Der Vorsitzende spricht dem Vortragenden für seine ausgezeichneten Ausführungen den Dank der Versammlung aus und schließt sodann die Sitzung.

Der Obmann:

Ecner.

Der Schriftführer:

Rezek.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 10. Februar 1904.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß der Verwaltungsrat beschlossen hat, zur Behandlung des von Herrn Baudirektor Hofer in der Fachgruppenversammlung vom 16. Dezember 1903 eingebrachten Antrages einen Ausschuß einzusetzen, und daß weiters bezüglich des von Herrn Betriebsdirektor a. D. Dr. Kapaun in der Fachgruppenversammlung vom 27. Jänner l. J. gestellten Antrages beschlossen wurde, den geänderten Entwurf des Stiftsbriefes der Ghenga-Stiftung sämtlichen Vereinsmitgliedern in der Weise zugänglich zu machen, daß derselbe durch 14 Tage im Vereinssekretariate zur Einsicht aufliegen wird.

Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn Ing. August Müller ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über die Brückner'sche Schnellumlauf-Warmwasserheizung“.

Der Vortragende besprach zunächst kurz die Entwicklungsgeschichte der Heizungstechnik in den letzten 25 Jahren, unterzog die Niederdruckdampfheizung und Warmwasserheizung einer vergleichenden Betrachtung und führte aus, daß das Bestreben der Heizungstechniker nunmehr dahin ginge, eine Warmwasserheizung derart auszuführen, daß die diesem Systeme zukommenden Vorteile nicht wesentlich beeinträchtigt, die Ausführungskosten aber tunlichst herabgemindert würden. Aus diesem Bestreben wäre die Firma Wilhelm Brückner & Co. zur Ausgestaltung ihres von der Reckheizung ganz verschiedenen Systemes einer Schnellumlaufheizung geführt. Der Umtrieb des Wassers werde auch bei der „Brückner-Heizung“ dadurch wesentlich erhöht, daß nur ein Teil des Steigrohres dichtes Wasser enthält, während im oberen Teile dieses Rohres das Wasser mit Dampfblasen durchsetzt ist. Der Vortragende fuhr dann fort:

Diese Durchsetzung mit Dampfblasen geschieht dadurch, daß das Wasser im Kessel auf etwas über 100° erhitzt wird, so daß sich bei der Aufwärtsbewegung des Wassers im Steigrohre der Dampf aus diesem entwickelt. Dieser Gedanke ist nicht neu. Jeder Heizungs-Ingenieur, welcher über einige praktische Erfahrungen verfügt, wird wissen, daß durch ein derartiges Überheizen des Wassers und einer damit sich ergebenden Dampfentwicklung im Steigrohre einer Warmwasserheizung die Umlaufgeschwindigkeit ganz erheblich gesteigert werden kann, er wird aber auch die Erfahrung gemacht haben, daß ein derartiger Betrieb infolge des heftigen Schlagens im Steigrohre und infolge sehr bedeutenden Zitterns des ganzen Rohrstranges nicht durchführbar ist.

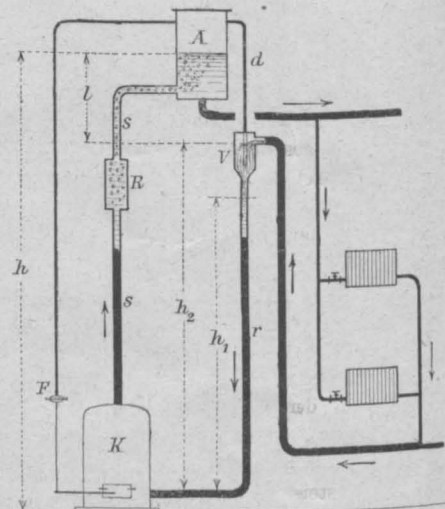
Die „Brückner-Heizung“ verhindert nun ein solches Schlagen und Zittern der Rohre dadurch, daß in dem vertikalen Steigstrange ein Zylinder von einem um ein Bestimmtes größeren Durchmesser und einer bestimmten Höhe eingeschaltet wird, welcher „Regler“ genannt wird. Wenn das Wasser den Kessel mit einer Temperatur von über 100° verläßt, so ruht auf diesem außer der Atmosphäre noch der hydrostatische Druck der oberhalb bis zum Spiegel des Ausdehnungsgefäßes befindlichen Wassersäule, es wird sich also noch nicht in Dampf verwandeln können. Aufwärtssteigend wird die Dampfentwicklung in der Höhe eintreten, in welcher der Druck der darüber befindlichen Wassersäule derjenigen Dampfspannung das Gleichgewicht hält, welche der Wassertemperatur entspricht. Diese Ausscheidungsebene wird also bei Beginn der Dampfentwicklung in der Höhe der Einmündung des Steigrohres in das Ausdehnungsgefäß liegen und mit steigender Wassertemperatur allmählich weiter nach unten sinken.

Sinkt also die Dampfausscheidungsebene bis in das Reglergefäß, so findet in demselben eine außerordentlich lebhafte Entwicklung von Dampf statt, welcher sich dem Volumen nach in sehr großen Mengen dem zu dem Ausdehnungsgefäß aufsteigenden Wasser beimengt und damit das spezifische Gewicht desselben entsprechend vermindert. Hiedurch wird eine bedeutende, zur Erzeugung der Umlaufgeschwindigkeit dienende Druckhöhe gewonnen. Trotzdem wird eine solche Schnellumlauf-Wasserheizung in den allerseltensten Fällen praktisch anwendbar sein. Der im Regler sich entwickelnde Dampf wird sich nämlich im Ausdehnungsgefäß ausscheiden. Was soll mit diesem Dampf werden? Läßt man ihn durch ein Wrasenrohr entweichen, so ergibt sich hieraus ein recht bedeutender Wärmeverlust.

Die „Brückner-Heizung“ hat nun die Aufgabe der Verdichtung des freiwerdenden Dampfes in sehr einfacher Weise gelöst und durch Einschaltung eines sogenannten „Verdichters“ außerdem noch eine außerordentliche Sicherheit für die Erzielung einer für jeden einzelnen Fall am zweckmäßigsten erscheinenden Umlaufgeschwindigkeit geschaffen. Das Hauptrücklaufrohr wird nicht direkt an den unteren Teil des Kessels angeschlossen, sondern vorerst wieder nach oben bis zu einer Höhe zwischen Ausdehnungsgefäß und Regler geführt, von wo aus es dann zur Einführung in den Kessel nach unten zurückkehrt. Der oberste Teil dieses rücklaufenden Schenkels ist als ein erweitertes vertikal stehendes Rohr ausgebildet, in dessen oberen Teil ein vom Dampftraume des Ausdehnungsgefäßes kommendes Rohr eingeführt ist und als kupfernes, durchlohtes Rohr in dasselbe eintaucht. Diesen Konstruktionsteil nennen W. Brückner & Co. „Verdichter“.

Untenstehend ist die Gesamtanordnung einer „Brückner-Heizung“ dargestellt, und spielen sich die Vorgänge in einer solchen während des Betriebes wie folgt ab: In der Abbildung ist K der Warmwasserkessel, R der Regler, A das Ausdehnungsgefäß, V der Verdichter und F der Feuerungsregler. Wenn das Wasser im Kessel 100° erreicht hat, eine Dampfentwicklung also noch nicht eingetreten ist, betrage die Höhe des Wasserspiegels im Ausdehnungsgefäß über der Einführung des Rücklaufrohres in den Kessel h Meter. In diesem Zustande ist das Wasser in dem Steigstrange s erheblich wärmer als in dem rücklaufenden Strange r . Das Steigrohr einschließlich des Ausdehnungsgefäßes bildet mit r durch den Kessel hindurch ein kommunizierendes Rohr, da auch r durch das Rohr d mit dem oberen Teile von A in Verbindung gebracht ist. Infolgedessen wird sich der Wasserspiegel in d nur um so viel niedriger einstellen, als dieses dem Unterschiede in den spezifischen Gewichten des in beiden Schenkeln befindlichen verschieden temperierten Wassers entspricht. Sobald die Dampfentwicklung oberhalb des Reglers, bzw. im Regler und damit eine weitere Gewichtsverminderung des Wassers in s eintritt, sinkt dementsprechend der Wasserspiegel in d tiefer und tiefer, und sind nun die Abmessungen und relativen Höhenlagen von R , A und V so vorzusehen, daß durch dieses Sinken des Wasserspiegels das Tauchrohr in V außer Wasser kommt und der sich im oberen Teile des Ausdehnungsgefäßes ansammelnde Dampf Gelegenheit findet, durch das durchlochte Tauchrohr in das Innere des Verdichters zu strömen, wenn die Dampfausscheidungsebene bis in den Regler gesunken ist.

Wenn nun aber der Wasserspiegel in d , bzw. V unter die Einmündung des aufsteigenden Rücklaufschenkels gefallen ist, reißt der Faden des in der Heizung zirkulierenden Wassers ab, und von diesem Augenblicke an hören die Gewichtsunterschiede der in dem Steig- und Rücklaufstrange befindlichen Wassersäulen auf für die Umlaufgeschwindigkeit des Wassers in der Heizung maßgebend zu sein, dagegen



wird nunmehr eine zur Erzeugung derselben fast konstant bleibende hydrostatische Druckhöhe gewonnen. Der aufsteigende Strang des Rücklaufrohres läßt nämlich, sobald der Wasserspiegel in V unter den Einlauf desselben in den Verdichter gesunken ist, das aus der Heizung kommende Wasser in das freie Innere des Verdichters ausströmen, u. zw. findet der Ausfluß unter der Wirkung der Druckhöhe l statt, abzüglich der Widerstandshöhe, welche zur Überwindung der Reibung in den Verteilungsleitungen und den Heizkörpern verbraucht worden ist. Das aus der Heizung kommende abgekühlte Wasser fließt also bei im Regler eingetretener Dampfentwicklung durch das Sinken des Wasserspiegels in V frei in das Innere des Verdichters ein, vermischt sich dort mit dem aus A durch d überströmenden Dampf, verdichtet ihn und macht die in demselben enthaltene latente Wärme, sie in sich aufnehmend, für den Betrieb wieder nutzbar. Erfüllt nun der Verdichter auf diese höchst einfache Weise seine Aufgabe, so führt seine Anbringung noch einen weiteren wesentlichen Vorteil mit sich.

Die Tieflage des Reglers gegen das Ausdehnungsgefäß ist maßgebend für die Tiefe, bis zu welcher der Wasserspiegel in V bei Dampfentwicklung in R sinkt, also für die Höhe h_1 . Die für eine Ausführung sich im Maximum ergebende Druckhöhe zur Erzeugung der Umlaufgeschwindigkeit ist $h - h_1$. Man kann also, um dieses Maximum der Druckhöhe zu gewinnen, den Verdichter so weit senken, daß h_2 der Sicherheit halber noch um einen geringen Teil größer ist als h_1 . Diese Größen und relativen Höhenlagen sind nun für eine Reihe verschiedener Abmessungen und Tiefenlagen von R gegen A , sowie für verschiedene totale Bauhöhen experimentell festgestellt und im Dauerbetriebe an ausgeführten Anlagen praktisch erprobt, so daß hier die bestimmten Schlußfolgerungen gezogen werden konnten, welche gestatten, jene Grenzen zu bestimmen, bis zu welcher man auf eine zur Erzeugung einer bestimmten Umlaufgeschwindigkeit nötige Druckhöhe rechnen kann. Je nachdem man nun innerhalb dieser Grenze den Verdichter mehr oder weniger unter das Ausdehnungsgefäß legt, hat man unter allen Umständen eine bestimmte Druckhöhe zur Verfügung und kann unter Zugrundelegung dieser mit größter Leichtigkeit und Sicherheit die erforderlichen Rohrdurchmesser bestimmen, welche bei den aus dem jeweilig vorliegenden Entwürfe sich ergebenden Leitungslängen den einzelnen Heizkörpern die erforderlichen Warmwassermengen zuführen. Die aus dieser Berechnung sich ergebenden Abmessungen enthalten dadurch noch einen nicht unbedeutenden Überschuß gegen die wirklich erforderlichen, daß neben der Druckhöhe l auch die Differenz der Dampfspannung in A und in V mit zur Beschleunigung des umlaufenden Wassers beiträgt. Jedenfalls wird die bei der „Brückner-Heizung“ gewonnene Druckhöhe eine Umlaufgeschwindigkeit erzielen, welche ein erheblich Vielfaches ist von derjenigen einer einfachen Warmwasserheizung. Hieraus ergibt sich eine entsprechende Verkleinerung der Rohr- und Ventilquerschnitte (im Durchschnitte höchstens ein Viertel der für gewöhnliche Warmwasserheizung erforderlichen Querschnitte), ferner aber auch eine Verkleinerung der erforderlichen Heizflächen, da die mittlere Temperatur des Heißwassers erheblich gesteigert werden kann.

Die Heizkörper können nicht allein in gleicher Höhe mit dem Kessel, sondern auch unterhalb desselben aufgestellt werden; das Wasser fließt ihnen auch hier, wie den höher stehenden, unter der Einwirkung derjenigen Druckhöhe zu, welche sich für jeden Fall aus der Höhenlage des Reglers und des Verdichters zu dem Ausdehnungsgefäß ergibt. Die „Brückner-Heizung“ wird daher auch für viele Gebäude vorgesehen werden können, bei denen bisher die Anlage einer Zentralheizung wegen mangelnder Kellerräume für genügend tiefe Aufstellung des Kessels überhaupt unmöglich gewesen ist. Außerdem läßt sich dieselbe bei immer noch kleinen Rohrabmessungen auf viel größere hori-

zontale Entfernungen ausdehnen als dieses bisher sowohl bei Warmwasser- als auch bei Niederdruckdampfheizungen durchführbar war. Von dem oberen Teile des Ausdehnungsgefäßes ist ein Rohr nach unten geführt, um einen selbsttätigen Feuerungsregler F in Tätigkeit zu setzen, auf welchen die Spannungsschwankungen des in A sich sammelnden Dampfes wirken. Außerdem sind am Ausdehnungsgefäß ein Entlüftungsventil und ein Standrohr angebracht. Der Betrieb einer „Brückner-Heizung“ vollzieht sich also ebenso wie der einer Niederdruckdampfheizung und einer gewöhnlichen Warmwasserheizung vollständig selbsttätig.

Eine ausführliche Darstellung der „Brückner-Heizung“ ist von Ingenieur J. Einbeck in Berlin ausgearbeitet und ist als Broschüre im Verlage von Julius Springer in Berlin erschienen. Die ersten Firmen des Auslandes haben sich bereits das Ausführungsrecht für dieses neue Heizsystem gesichert, das heute in nahezu 60 Ausführungen im Betriebe steht, bezw. in der Montierung begriffen ist. Während bislang für Österreich jeder Fortschritt in der Heiztechnik vom Auslande eingeführt wurde, zeigt die „Brückner-Heizung“ eine einheimische Erfindung, welche die österreichische Industrie auch auf dem Gebiete der Heiztechnik zur Geltung bringt.

Nach Beendigung des Vortrages stellte Herr Georg Kölz (Österr. Maschinenbau-Akt.-Ges. Körting) an den Vortragenden eine Anfrage bezüglich der Möglichkeit einer generellen Regelung bei diesem Heizungssysteme, die derselbe dahin beantwortete, daß eine solche Regelung durch Drosselung des Umlaufes (Einschaltung eines Widerstandes in die Rücklaufwirkung) leicht möglich sei.

Herr Ing. Récséi regte hierauf die Besprechung von Varianten an. Der Vortragende wies zunächst darauf hin, daß der Wassereintritt in den Heizkörper von unten erfolge, wodurch eine gleichmäßige Temperatur erzielt werde, und besprach sodann die Verwendung von gußeisernen Gliederkesseln, die Einrichtung von Regulatoren, bei welchen zur Erhöhung der Empfindlichkeit derselben eine Druckentlastung durch eine Quecksilberfüllung herbeigeführt werde, und endlich im besonderen noch die Kesselanlage im neuen städtischen Amtsgebäude der Stadt Graz, bei welcher der Kessel abwechselnd als Schnellstromwarmwasserkessel und Niederdruckdampfkessel verwendet werden. Die Anfragen des Herrn Ing. Helmsky, ob eine bestehende Warmwasserheizungsanlage in eine Schnellstromheizung umgewandelt werden könne, und jene des Herrn Baurat v. Stach bezüglich der Möglichkeit der Umänderung einer bestehenden Heißwasserheizung, beantwortete der Vortragende dahin, daß solche Umänderungen im Prinzip wohl möglich seien, daß man aber eine Warmwasserheizung zweckmäßig nur dann in eine Schnellstromheizung umändern würde, wenn sie nicht ausreichend angelegt sei. Für die Anordnung einer Schnellstromheizung gegenüber einer Warmwasserheizung würden die wesentlich geringeren Anlagekosten sprechen. Es ergriff nun Herr Ing. W. Brückner das Wort, um in eingehender Weise die Regelung bei der Schnellstromheizung zu besprechen. Herr G. Kölz wünschte schließlich noch eine Auskunft über die aus einer Planskizze ersichtliche Standrohrreinrichtung des Expansionsgefäßes. Herr Ingenieur A. Müller bemerkte hierauf, daß dies eine besondere Sicherheitsvorkehrung sei, die in einem mit Quecksilber gefüllten U-förmigen Rohre bestünde. Dieselbe wäre aber mit Rücksicht auf die gut funktionierenden Regulatoren eigentlich gar nicht nötig.

Nachdem sich niemand mehr zum Worte meldete, dankte der Vorsitzende dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen, beglückwünschte die Firma W. Brückner & Co. zu der Einführung dieses neuen Heizungssystemes und schloß hierauf die Versammlung.

Der Obmann:
F. Berger.

Der Schriftführer:
L. Nowotny.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat den Herren Hugo Seidler, Honorar-Dozent und Ludwig R. v. Stockert, Honorar- und Privat-Dozent an der technischen Hochschule in Wien, den Titel außerordentlicher Professor verliehen.

Die galizische Statthalterei hat Herrn Ingenieur Julius Rosen-

feld in Lopuszanka-Chomina die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

Die k. k. Zentralkommission für Kunst- und historische Denkmale hat das Mitglied des Herrenhauses, Herrn Ober-Baurat Josef Hlavka, zu ihrem Ehrenmitgliede ernannt.

† Franz Böck, k. k. Ober-Baurat, beh. aut. Zivil-Ingenieur, Verwaltungsrat und Direktor der Union-Baugesellschaft (Mitglied seit 1865) ist am 21. d. M. im 72. Lebensjahre nach kurzem Leiden verschieden. Die allgemeine Beliebtheit, welche der Verblichene genoß, wurde bei der am 23. d. M. in der Votivkirche erfolgten Einsegnung bekundet, indem der Vorstand unseres Vereines, alle in Wien anwesenden Mitglieder des Verwaltungsrates und eine große Anzahl Vereinskollegen desselben beiwohnten.

Wettbewerbe.

Wettbewerb, betreffend Entwürfe für ein Gebäude des Verkehrsministeriums und Zentral-Briefpostamtes in München („Zeitschrift“ Nr. 14). Bei diesem Wettbewerbe wurden zuerkannt der I. Preis von M 7000 den Architekten Heinrich Neu, Assistent an der technischen Hochschule und Konstantin Fink, beide in München, der II. Preis von M 5000 Staatsbaupraktikant H. Buchert in München, der III. Preis von M 4000 Bauamtsassessor Eduard Brill in Passau, je ein IV. Preis von M 2000 den Architekten Hessemer & Schmidt und Emil Schweighart in München. Mit einer lobenden Erwähnung bedacht und zum Ankauf empfohlen wurden die drei Entwürfe von Ober-Bauinspektor C. Haßlauer und Architekt L. Deiglmayer, Architekt August Blößner, sowie Architekt W. Spannagl, sämtliche in München.

Wettbewerb für eine katholische Kirche in Preßbaum bei Wien. Die Wiener Architekten Krauss, J. Mayreder, Rehak & Hegele und E. Zotter wurden eingeladen, sich an dem Wettbewerbe zur Erlangung von Entwürfen für eine katholische Kirche in Preßbaum zu beteiligen. Jeder Entwurf wird mit K 500 honoriert. Preisrichter sind die Herren Professor M. Freiherr v. Ferstel, Dombaumeister Hermann und Ober-Baurat Ohmann.

Offene Stellen.

66. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Hohenstadt gelangt eine Lehrstelle für maschinentechnische Lehrfächer mit dem Gehalte der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Gesuche, belegt mit dem curriculum vitae, den Studien-, Prüfungs- und Verwendungszeugnissen, sind bis 1. Mai l. J. an die Direktion dieser Lehranstalt zu richten.

67. An der k. k. Staatsgewerbeschule mit italienischer Unterrichtssprache in Triest gelangt eine Lehrstelle für höhere Mathematik, Mechanik und Schiffsmaschinenbau mit dem Gehalte der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Gesuche, mit den Studienzeugnissen und dem Nachweise der Kenntnis der italienischen Sprache belegt, sind bis 20. Mai l. J. an die Direktion dieser Lehranstalt zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Stadtgemeinde Eger (Ungarn) vergibt im Offertwege die Ausführung von Straßen- und Kanalbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8075.80. Die Offertverhandlung findet am 4. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Stadthause statt. Die Offertbehelfe liegen beim Verwaltungs-Expedite des Stadtmagistrates zur Einsicht auf. Vadium 5%.

2. Der Bezirksausschuß im Jung-Wozie vergibt im Offertwege Bezirksstraßenbauten, u. zw.: a) von Blatnic nach Pojbuk, Länge 4560 m, im Kostenbetrage von K 65.208; b) von Janov über Radvanov nach Rodna, Länge 5390 m, im Kostenbetrage von K 67.914. Anbote sind bis 4. Mai l. J. vormittags 10 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzubringen.

3. Für den Zubau zum Schulhause, Wien, XIII Hietzinger Hauptstraße 166, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergabung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 82.516.60; b) Lieferung hydraulischer Bindemittel im Betrage von K 3225; c) Traversenlieferung im Betrage von K 18.492; d) Flachziegelgewölbe im Betrage von K 1365; e) Steinmetzarbeiten im Betrage von K 6598.42; f) Kunststeinarbeiten im Betrage von K 1551; g) Zimmermannsarbeiten im Betrage von K 7343; h) Bautischlerarbeiten im Betrage von K 10.672.24; i) Schlosserarbeiten im Betrage von K 8199.30; k) Anstreicherarbeiten im Betrage von K 2111.50; l) Terrazzopflasterung im Betrage von K 1215; m) Steinzeugwaren im Betrage von 2110.20; n) Möbeltischlerarbeiten im Betrage von 5877.50; o) Schulbanklieferung im Betrage von K 4018; p) Einfriedungsgitter im Betrage von K 2600; q) Wasserleitungs- und Klosett-einrichtung im Betrage von K 8632.42; r) elektrische Beleuchtungseinrichtung im Betrage von K 2716; s) Dachbodenwasserableitung im Betrage von K 1140. Die Offertverhandlung findet am 5. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, im Gemeinderats-Sitzungssaale des alten Rathauses, I Wipplingerstraße 8, statt. Vadium 5%.

4. Auf dem neuen Werkplatze der Wiener städtischen Straßenbahnen, XII Abmayergasse, gelangt eine Anzahl von Baulichkeiten zur Ausführung, welche im Wege einer öffentlichen schriftlichen Offertverhandlung vergeben werden. Die auszuführenden Arbeiten bestehen in der Herstellung von neuen gemauerten Objekten, von Riegelwandbauten, von neuen hölzernen Objekten und in der Adaptierung vorhandener Objekte. Außerdem sind herzustellen: Eine Kanalisationsanlage aus Steinzeugrohren, eine Trinkwasserleitung und Fundamente aus Stampfbeton für die Werkzeugmaschinen. Die Offertverhandlung findet am 5. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, im Sitzungssaale der Direktion der städtischen Straßenbahnen, Wien, IV Favoritenstraße 9, statt. Bewerber können die Bedingungen, Baubeschreibung und Pläne bei der Direktion der städtischen Straßenbahnen einsehen und daselbst diese Behelfe um den Preis von 20 h per Stück beziehen.

5. Wegen Lieferung von 90.000 kg Schienen, 10.000 kg Laschen und 10.000 Schrauben im Gesamtwerte von Frcs. 25.600, sowie Lieferung von verschiedenen anderen Metallen im Werte von Frcs. 16.664 für die staatlichen Minen von Pernik findet am 7. Mai l. J. bei der Kreis-Finanzpräfektur in Sofia eine Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

6. Vom Gemeinderate der Landeshauptstadt Brünn werden die Bau- und Professionistenarbeiten für den Neubau einer deutschen Knaben- und einer deutschen Mädchen-Volksschule, sowie eines städtischen Kindergartens auf der Eckhausstelle in der d'Elvertstraße nach den vom Stadtbauamte verfaßten Plänen an zur Ausführung solcher Arbeiten befugte Unternehmer im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 7. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Stadtbauamte zu überreichen, woselbst auch Pläne, Kostenvoranschläge und Baubedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

7. Anlässlich des Baues eines Rohstoffmagazins bei der k. k. Tabakhauptfabrik in Landskron gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergabung: a) Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 80.233.98; b) Steinmetzarbeiten im Betrage von K 9247.32; c) Stukkaturarbeiten im Betrage von K 219.68; d) Zimmermannsarbeiten im Betrage von K 28.788.47; e) Spenglerarbeiten im Betrage von K 5793.60; f) Schieferdeckerarbeiten im Betrage von K 6011.10; g) Tischlerarbeiten im Betrage von K 14.107.89; h) Schlosserbeschlägearbeiten im Betrage von K 2072.40; i) Schlossergewichtsarbeiten im Betrage von K 5882.41; k) Lieferung gewalzter Träger im Betrage von K 17.053; l) Gußeisenwarenarbeiten im Betrage von K 13.285; m) Glaserarbeiten im Betrage von K 3063.86; n) Anstreicherarbeiten im Betrage von K 2345.37; o) Pflastererarbeiten im Betrage von K 1928.16 und p) unvorhergesehene Arbeiten im Betrage von K 978.76, zusammen K 191.000. Die Anbote haben sich auf sämtliche Bauarbeiten mit Ausnahme der Lieferung der Gußeisenwaren (Säulen und Geländerstäbe) und der gewalzten Träger samt Verbindungsseilen per K 13.285, bezw. K 17.053 zu erstrecken. Anbote sind bis 7. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Tabakhauptfabrik in Landskron einzubringen. Pläne, Vorausmaß samt Kostenüberschlag, ferner die allgemeinen und speziellen Baubedingungen können bei der genannten Tabakhauptfabrik eingesehen werden. Auskünfte werden auch im bautechnischen Departement der k. k. General-Direktion der Tabakregie in Wien, IX Waisenhausgasse 1, erteilt.

8. Auf der Anlage des Tabakeinlösungsamtes in Jászberény gelangt die Ausführung einer Anzahl von Baulichkeiten im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 102.578.35 im Offertwege zur Vergabung. Anbote, welche auf die Gesamtarbeiten zu lauten haben, sind bis 9. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Hilfsamte der Zentral-Direktion der k. u. Tabakregie in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können in der technischen Sektion der genannten Zentral-Direktion eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Die Stadt Versec vergibt im Offertwege den Bau eines Mädchen-Bürgerschulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 97.131.05. Anbote, auf sämtliche Arbeiten lautend, sind bis 9. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Stadtmagistrate einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim städtischen Ingenieuramte in Versec eingesehen werden.

10. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direktion Villach wird in der Station Laßnitz (Linie Graz-Fehring) die Erweiterung und Adaptierung des Aufnahmgebäudes zur Ausführung gelangen, und werden die bezüglichlichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Bau-summe für diese Herstellung beträgt K 24.500. Anbote sind bis 10. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzubringen. Die auf die Ausführung bezughabenden Projektspläne, allgemeine und spezielle Bedingungen, Baubeschreibung und Kostenberechnungen sind im Bureau der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahn-Direktion Villach einzusehen, und können daselbst auch die Offertformulare behoben werden. Vadium 5%.

11. Bei der Stadtgemeinde Leoben gelangt ein neues Schulgebäude zur Ausführung, und werden die diesbezüglichen Erd- und Maurerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 250.000 gegen Nachmaß und nach Einheitspreisen im Offertwege an eine leistungsfähige Unternehmung vergeben. Die an das Stadtgemeindefam Leoben zu richtenden Offerte sind bis 11. Mai l. J. beim genannten Amte einzureichen. Näheres beim Stadtbauamte Leoben. Vadium K 12.500.

12. Anlässlich der Asphaltierung der Reiserstraße im III. Bezirke zwischen Strohgasse und Rennweg gelangen Erd- und

Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 4369-19 und K 300 Pauschale, sowie Asphaltierungsarbeiten im Kostenbetrage von K 35.895 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 11. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

13. Anlässlich des Baues des Amtshauses, Wien, XX Brigittaplatz, gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: a) Ziegeldeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 5500; b) Bildhauerarbeiten im Betrage von K 31.416-90; c) Schlosserarbeiten im Betrage von K 30.174-52; d) Glaserarbeiten im Betrage von K 8754-80; e) Herstellung des Kohlenaufzuges im Betrage von K 2250. Anbote sind bis 14. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Pläne etc. sind beim Stadtbauamte (Hochbau-Abteilung) einzusehen. Vadium 5%.

14. Der Bezirksstraßen-Ausschuß Petschau bei Eger vergibt im Offertwege den Bau einer 3155-5 m langen Bezirksstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 65.874-64, sowie die Herstellung der Zufahrtsrampen im Kostenbetrage von K 3337-95 und Kanalbauten im Kostenbetrage von K 6392-12. Anbote sind bis 15. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, einzubringen. Die Offertbehelfe können beim genannten Bezirksstraßen-Ausschusse eingesehen werden. Vadium 5%.

15. Die k. k. Eisenbahndirektion vergibt im Offertwege a) für den Umbau des Bahnhofes Triest—St. Andrae die Ausführung des Unterbaues und der Bahneinfriedung, die Lieferung und Versetzung der Bahnzeichen und die Lieferung der Grenzsteine und b) für die Anlage eines Holzlagerplatzes unterhalb Servola die Ausführung des Unterbaues, der Beschotterung, der Oberbaulegung, des Hochbaues und der Bahneinfriedung, die Lieferung und die Versetzung der Bahnzeichen und die Lieferung der Grenzsteine. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß gegen Vergütung von Einheits- und Pauschalpreisen, welche der Anbotsteller selbst in das bezügliche Preisverzeichnis einzusetzen hat. Die unter a) und b) bezeichneten Arbeiten und Lieferungen gelangen — je als Ganzes — gesondert zur Vergebung, können jedoch vom Anbotsteller auch zusammen erstanden werden. Die Offertbehelfe liegen bei der k. k. Eisenbahndirektion in Wien und bei der k. k. Staatsbahn-Direktion in Triest zur Einsicht auf. Anbote sind bis 16. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahndirektion zu überreichen. Vadium 5%.

16. Vergebung der beim Neubaue der Kirche in Ruttká (Ungarn) erforderlichen Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 48.360-11. Anbote sind bis 20. Mai l. J., vormittags 10 Uhr,

bei der römisch-katholischen Kirchengemeinde in Ruttká einzureichen woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

17. Wegen Erhaltung und Ausbeutung des unterseeischen Telegraphenkabels zwischen Cadix und Teneriffa, Legung je eines neuen Kabels zwischen Cadix und Teneriffa, zwischen Barcelona und Mallorca, zwischen Tander und Ceuta, zwischen den Inseln Chafarinas und Nemours (Algier) und Reparatur des Kabels zwischen Tanger und Tarifa findet eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 2. Juni l. J. an die Dirección General de Correos y Telégrafos in Madrid zu richten. Kautions Peset. 100.000.

Eingelangte Bücher.

9257 Eine Auswahl seiner öffentlichen und Privatbauten in München und Umgebung. Von Th. Fischer. 40. 4 S. m. 38 Taf. Wien 1904, Werner. (M 18.)

9258 Die Wasserversorgung des Donau-Oder-Kanales. Von E. Grohmann. 40. 29 S. m. 28 Abb. u. 2 Taf. Wien 1904, Selbstverlag.

9259 Der durchgehende Träger auf elastisch-senkbaren Stützen. Von L. Vianello. 80. 18 S. m. 20 Abb. Berlin 1904, Springer. (M 1.)

9260 Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde. Von E. Heyn. 80. 43 S. m. 26 Abb. Freiberg 1903, Craz & Gerlach. (M 1.)

9261 Der Magistrats Entwurf einer neuen Bauordnung für Wien. Von Dr. W. Madjera. 80. 40 S. Wien 1904, Manz.

9262 Deutsche Städte-Ausstellung 1903 in Dresden. Von C. Ludwik. 80. 22 S. Prag 1903, Verlag des Deutschen Polytechnischen Vereines in Böhmen.

9263 Erläuterung zum Entwurfe eines General-Regulierungsplanes der Landeshauptstadt Brünn. Von E. Fassbender. 80. 81 S. m. 1 Plan. Wien 1901.

9264 Platzfragen der Denkmale in Wien. Von E. Fassbender. 80. 16 S. Wien 1904, Lechner.

9265 Die Chemie und Technologie der natürlichen und künstlichen Asphalte. Von Dr. H. Köhler. 80. 433 S. m. 191 Abb. Braunschweig 1904, Vieweg & Sohn. (M 15.)

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 347 v. 1904.

der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 30. April 1904.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 23. April l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Vorlage der Geschäftsordnung des ständigen Denkmal-Ausschusses (Anhang VIII zur G.-O.) und
5. der Geschäftsordnung des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens (Anh. IX zur G.-O.). (Berichterstatte Herr Hofrat Franz Ritter v. Gruber.)
6. Neuwahl des ständigen Denkmal-Ausschusses.
7. Antrag des Verwaltungsrates auf Einsetzung eines Ausschusses zur Aufstellung der Grundzüge eines modernen Wasserrecht-Gesetzes. (Berichterstatte: Herr Hofrat Artur Oelwein.)
8. Antrag des Verwaltungsrates auf Einsetzung eines achtgliederigen Ausschusses zur Abänderung des Stiftbriefes der Ghega-Stiftung. (Berichterstatte: Herr Oberbaurat Franz Berger.)

(Die Vorlagen des Verwaltungsrates liegen in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf; die Wahlvorschläge sind im Lesezimmer angeschlagen.)

Hierauf Vortrag des Herrn Sektionschef Dr. Wilhelm Exner: „Über die technische Installation von Museen“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangt durch die Firma Glogowski & Co. in Wien eine Kollektion der „Kartothek“ genannten Sammel- und Registrier-Apparate.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 10. Mai 1904

findet eine Exkursion nach Breitenensee zur Besichtigung der neuen Kavalleriekaserne statt. Zusammenkunft vor der Kaserne um 1/2 Uhr nachmittags. Die Zufahrt erfolgt am besten mittels der elektrischen Straßenbahnlinie Märzstraße—Hütteldorferstraße. Sämtliche Vereinskollegen sind hiezu höflichst eingeladen.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Donnerstag den 12. Mai 1904

findet eine Exkursion nach Wiener-Neustadt zur Besichtigung des Schlachthofes, des Elektrizitätswerkes, der k. u. k. Theresianischen Militär-Akademie, des k. u. k. Truppenspitales und des städtischen Infektionsspitales statt.

Im Anschlusse hieran wird nachmittags eine Wagenfahrt nach Fischau und zur Teichmühle (Neue Welt) und von dort zurück nach Wiener-Neustadt unternommen. In Fischau Besichtigung der Bäder; von der Teichmühle Spaziergang auf die Ruine Emmerberg, hin und zurück eine Wegstunde.

Hinfahrt: ab Wien, Südbahnhof 7 Uhr 35 Minuten früh;

an Wiener-Neustadt 8 „ 27 „ „

Rückfahrt: ab Wiener-Neustadt 8 „ — „ abends;

an Wien 9 „ 5 „ „

Die Exkursion findet bei jeder Witterung, die Wagenfahrt nachmittags nur bei günstigem Wetter statt. Sämtliche Vereinskollegen, sowie deren Damen sind hiezu eingeladen.

Jene Herren, welche an dieser Exkursion teilzunehmen wünschen, werden ersucht, sich bis längstens Sonntag den 8. Mai l. J. im Vereinssekretariate schriftlich oder mündlich anzumelden und hiebei einen Betrag von K 4 zur Bestreitung der Wagenfahrt u. s. w. zu erlegen.

Im Falle des Unterbleibens der Wagenpartie bei ungünstiger Witterung wird die Hälfte obigen Betrages rückerstattet.

Vereinsfunktionäre im Jahre 1904.**Verwaltungsrat:****Vereins-Vorsteher:**

Koch Julius, k. k. Baurat, Architekt, Wien, VI/2 Millergasse 50 (bis Ende 1904).

Vereinsvorsteher-Stellverteter:

Pfeuffer Franz, k. k. Baurat, Ober-Inspektor der Österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien, I/1 Schwarzenbergplatz 3 (bis Ende 1905).

Bach Karl Theodor, Chef-Architekt der Wiener Baugesellschaft, Wien, III/1 Streichergasse 6 (bis Ende 1905).

Verwaltungsräte:

Berger Franz, k. k. Ober-Baurat, Stadtbau-Direktor (Obmann der Fachgruppe für Gesundheitstechnik), Wien, I/1 Rathaus (bis Ende 1904).

Czischek Ludwig, Maschinen-Ingenieur, k. k. Professor, k. k. Prüfungs-Kommissär für Dampfkesselheizer, ger. beeid. Sachverständiger für Automobile und Motoren (Obmann der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure), Wien, IV/2 Goldeggasse 25 (bis Ende 1904).

Friedrich Adolf, o. ö. Professor der Hochschule für Bodenkultur (Obmann der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure), Wien, XIX/1 Türkenschanze 62 (bis Ende 1905).

Gerstel Gustav, k. k. General-Inspektor der österr. Eisenbahnen (letztabgetretener Vereins-Vorsteher), Wien, XVIII/1 Gentzgasse 40 (bis Ende 1904).

Goldmund Heinrich, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes, Wien, IX/2 Pichlergasse 6 (bis Ende 1905).

Hochenegg Karl, k. k. Ober-Baurat, o. ö. Professor der technischen Hochschule, Wien, XIII/1 Lainzerstraße 47 (bis Ende 1905).

Kapaun Dpl. Ing. Dr. Franz, beh. aut. Bau-Ingenieur, Betriebs-Direktor der städtischen Gaswerke i. P., Beirat des k. k. Patentamtes, Wien, IX/4 Nußdorferstraße 75 (bis Ende 1905).

Klaudy Dpl. Chem. Josef, k. k. Professor am technologischen Gewerbemuseum (Obmann der Fachgruppe für Chemie), Wien, IX/4 Viriotgasse 6 (bis Ende 1905).

Kunze Otto, k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, Wien, II/2 Schüttelstraße 29 (bis Ende 1905).

Mayer Leopold, Ingenieur, Direktor der Ersten österr. Seifensieder-Gewerkschaft „Apollo“, Wien, XIII/2 Penzingerstraße 76 (bis Ende 1904).

Mrasick Johann, Ingenieur, k. k. Hofrat, Vorstand der technischen Abteilung der Direktion für den Bau der Wasserstraßen, Wien, I/1 Kohlmeßergasse 3 (bis Ende 1904).

Peschl Hans, Architekt, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes (Obmann der Fachgruppe für Architektur und Hochbau), Wien, VI/1 Köstlergasse 1 (bis Ende 1905).

Pürzl Josef, Baurat des Stadtbauamtes, Wien, VI/2 Mollardgasse 54 (bis Ende 1904).

Rainer Ludwig, Berg-Ingenieur, k. k. Kommerzialrat, Besitzer einer Gold- und Silber-Einlöse- und Legierungs-Anstalt, Wien, VI/1 Dürergasse 4 (bis Ende 1904).

Reithoffer Dr. Max, a. ö. Professor der technischen Hochschule, Beirat des k. k. Patentamtes (Obmann der Fachgruppe für Elektrotechnik), Wien, IV/1 Gußhausstraße 25 (bis Ende 1904).

Sauer Julius, k. k. Ober-Bergrat (Obmann der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner), Wien, IX/3 Universitätsstraße 8 (bis Ende 1905).

Siedek Richard, k. k. Ober-Baurat im Ministerium des Innern (Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure), Wien, VII/2 Siebensterngasse 16a (bis Ende 1904).

Tetmajer Ludwig v., k. k. Hofrat, o. ö. Professor der technischen Hochschule, Wien, IV/2 Johann Straußgasse 36 (bis Ende 1905).

Walter Dpl. Ing. Josef, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn, Wien, II/1 Kaiser Josefstraße 25 (bis Ende 1905).

Weber Anton, Architekt, Wien, VIII/1 Piaristengasse 34 (bis Ende 1904).

Wehrenfennig Edmund, Ober-Inspektor der österr. Nordwestbahn, Wien, XX/2 Nordwestbahnhof (bis Ende 1904).

Kasseverwalter:

Scheller Karl, Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen i. P., Wien, IV/1 Hauptstraße 39 (bis Ende 1904).

Revisoren:

Cavallar Emil, Ober-Ingenieur der Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft i. P., Wien, IV/1 Hechtengasse 10 (bis Ende 1904).

Kieslinger Franz, Ingenieur, k. k. Rechnungs-Revident im Ackerbau-ministerium, Wien, I/1 Liebiggasse 5 (bis Ende 1904).

Wienke Johann, k. k. Ober-Münzwardein des Hauptmünzamtes, Wien, III/3 Heumarkt 1 (bis Ende 1904).

PROGRAMM

der Ghega-Feier des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines aus Anlaß des 50jährigen Jubiläums der Eröffnung der Semmeringbahn.

Donnerstag den 26. Mai 1904

10 Uhr vormittags legt der Vorstand des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am Ehrengrabe Ghegas am Zentralfriedhofe in Wien einen Kranz nieder.

5 Uhr nachmittags

Festversammlung

im großen Saale des Vereinshauses.

Tagesordnung.

1. Eröffnung der Sitzung durch den Vereins-Vorsteher k. k. Baurat Julius Koch und Begrüßung der erschienenen Gäste.
2. Ansprache Sr. Exzellenz des Eisenbahn-Ministers Dr. Heinrich Ritter v. Wittek.
3. Mitteilungen über den Vermögensstand der Ghega-Reise- und Studien-Stipendien-Stiftung vom Kasseverwalter k. k. Ober-Inspektor Karl Scheller.
4. Mitteilung über die Anbringung zweier Gedenktafeln an dem Ghega-Denkmal von k. k. Baurat Franz Ritter v. Neumann.
5. Festrede vom Vereinsvorsteher-Stellvertreter k. k. Baurat Franz Pfeuffer.
6. Einladung zur Besichtigung der Ghega-Ausstellung im Vereinshause.

Samstag den 28. Mai 1904.

Enthüllung der vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gestifteten Gedenktafeln an dem Ghega-Denkmal am Semmering.

Z. 350 v. 1904.

XI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Wie aus dem Berichte des Herrn Ober-Baurat Franz Berger in der Geschäfts-Versammlung vom 9. d. M. (Zeitschrift Nr. 16) zu entnehmen ist, wird aus Anlaß des 50jährigen Jubiläums der Eröffnung der Semmeringbahn für Ende Mai l. J. eine Ghega-Feier vorbereitet, deren Programm in der heutigen Nummer der „Zeitschrift“ erscheint.

Damit die an diese Feier sich knüpfende Ausstellung von Gegenständen, welche auf den Bau der Semmeringbahn Bezug haben, möglichst reichhaltig und vollständig sei, beehre ich mich an die Herren Vereinskollegen das höfliche Ersuchen zu richten, etwa in ihrem oder im Besitze von Bekannten sich befindende, für diese Ausstellung passende Gegenstände (Aquarelle, Bilder, Pläne etc.) dem Vereine für diesen Zweck leihweise zu überlassen und die Mitteilung hiervon dem Vereins-Sekretariate zugehen zu lassen.

Wien, 26. April 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Der heutigen Nummer liegen die Tafel VIII und der Anhang VII zur Geschäfts-Ordnung bei.

KARL ROSENBERG: Die Elisabeth-Kettenbrücke in Budapest.

